TOME XVII, FASC. 2 1er NOVEMBRE 1952

REVUE DE MYCOLOGIE

Publication paraissant 5 fois par an

publiée et dirigée par
ROGER HEIM
Membre de l'Institut (Académie des Sciences)
Directeur du Muséum National



LABORATOIRE
DE CRYPTOGAMIE
DU MUSEUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE
12, RUE DE BUFFON, PARIS (Ve)

Périodique subventionné par le Centre National de la Recherche Scientifique

TOME XVII. Fasc. 2. 1er NOVEMBRE 1952.

SOMMAIRE

TRAVAUX ORIGINAUX

***

Révisions critiques

***

Analyses

SUPPLÉMENT

Contribution à l'étude
de la
Pathologie végétale méditerranéenne

Par P. BERNAUX (Montpellier)

(Pl. V, VI)

■

Le présent mémoire est un essai de synthèse d'un certain nombre d'observations qui ont été faites au cours de cinq années de prospection et qui nous ont donné l'occasion de décrire huit espèces nouvelles de cryptogames parasites :

Mycosphaerella Aphyllanthis sur *Aphyllanthes Monspeliensis* L.
Cylindrosporium salviifolii sur *Cistus salviifolius* L.
Septogloeum Nerii sur *Nerium Oleander* L.
Hendersonia Asteris sur *Aster acer* L.
Septoria Calendulae sur *Calendula arvensis* L.
Septoria Cisti sur *Cistus albidus* L.
Septoria cravensis sur *Teucrium cravense* M. M. et T.
Selenophoma Brachypodii sur *Brachypodium phoenicoïdes* R. et S.

De plus, de nombreux hôtes nouveaux ainsi que des maladies nouvellement introduites dans la région ont été recensées. Parmi les plus importantes nous signalerons :

Peronospora cilicica Brem. et Gäum. sur *Vicia narbonensis* L.
Leucotelium Cerasi (Bereng.) Tranzs. sur Cerisier.
Macrophomina Phaseoli (Maubl.) Ash. sur Pommes de terre.
Urocystis Tritici Koern. sur Blé.
Coccomyces hiemalis Higg. sur Cerisier.
Piricularia Oryzae Cav. sur Riz.
Oidium Matthiolae Rayss sur *Matthiola annua* (L.) Sweet.

Plutôt qu'une classification systématique de ces parasites qui ne nous donnerait pas une vue d'ensemble, nous avons préféré

les grouper dans leurs rapports avec les activités humaines, d'après le plan ci-dessous.

PLAN

*
**

Nous remercions bien vivement MM. les Professeurs L. EMBERGER, J. TROCHAIN et J. MOTTE, de la Faculté des Sciences de Montpellier, qui, le 13 février 1952, à l'issue de la soutenance de ce mémoire comme diplôme d'études supérieures, ont accompagné leur bienveillante appréciation de la mention : Très honorable. Nos remerciements vont plus particulièrement à M. J. MOTTE qui nous a donné de si nombreux conseils.

INTRODUCTION

La région méditerranéenne française possède un climat dont les facteurs essentiels (hivers relativement doux et humides, étés chauds et secs) (1) impriment à la végétation un caractère spécial et, par suite, influencent le *complexe matrice-parasite.* C'est un essai d'étude des relations des deux constituants de ce complexe en rapport avec les diverses activités humaines que nous avons voulu faire ici. Loin de vouloir les compartimenter dans une classification rigide (impossible en Biologie) nous avons préféré les grouper par affinités biologiques avec les nombreux intermédiaires existants.

***

Les observations citées dans ce travail ont été effectuées au cours de cinq années de prospection; quelques-unes d'entre elles ont déjà été particulièrement étudiées par nous (2); d'autres sont inédites.

Les exemples que nous donnons sont empruntés à la fois aux parasites des plantes cultivées et à ceux des plantes spontanées. L'étude de ces dernières, comme on le verra, contribue à la connaissance de la biologie des parasites des cultures dont l'intérêt est de premier plan. Nous avons, par ailleurs, signalé un certain nombre de parasites de cultures, soit nouveaux pour la région, soit graves par les dégâts qu'ils causent.

Définitions. — Nous adopterons les définitions suivantes (1) :

Parasite : Organisme vivant aux dépens d'un autre être vivant, lui causant un dommage plus ou moins grave, mais n'entraînant

(1) Pour les définitions et la classification des climats dans la région méditerranéenne, on se reportera utilement aux importants travaux de L. Emberger. Cet auteur a subdivisé la région en étages, en se basant sur la végétation du Maroc. Il inclue la région méditerranéenne métropolitaine dans les étages méditerranéens subhumide et humide.

(2) Pour les détails concernant les stations et références microscopiques, nous renvoyons à nos publications antérieures que nous indiquons en note infrapaginale, renvoyant à la bibliographie.

La documentation photographique est personnelle.

(3) Nous renvoyons, en particulier aux travaux de P.-P. Grassé, Cl. Dupuis, etc.

pas *obligatoirement* la mort *immédiate*. Ce groupement matrice-parasite constitue un équilibre qui dure tant qu'une modification d'un des constitutants de ce complexe n'entraîne pas la disparition de l'autre. Cette rupture d'équilibre entraîne pour l'organisme parasite un changement d'existence, mais il n'en disparaît pas nécessairement pour cela et devient très fréquemment saprophyte.

Saprophyte : Organisme vivant sur la matière organique morte ou en décomposition. Nous verrons plus loin les deux types de saprophytisme que nous envisageons selon que l'on se trouve en présence de parasites considérés comme obligatoires ou facultatifs.

La plupart des champignons parasites ont une phase saprophytique importante par son rôle dans la transmission et par suite dans la lutte contre les maladies qu'ils provoquent (cas des plantes cultivées). Après une phase aérienne destructrice, le parasite tombe sur le sol avec l'organe ou une partie de l'organe qu'il attaquait. Là, il passe un temps plus ou moins long pendant lequel on peut, soit agir directement (récolte, enfouissement), soit prévenir une invasion sur les jeunes pousses au départ de la végétation (traitements antiparasitaires préventifs). L'importance de l'évolution des champignons dans le sol ou à sa surface nous a incité à orienter nos observations dans ce sens.

Quelle est l'influence du parasite sur la plante?

Le parasite peut entraîner la destruction totale ou partielle de son hôte. Cependant, avant d'arriver à cette fin, le champignon ralentit les fonctions vitales de la plante : réduction de la surface foliaire assimilatrice, obturation des stomates, destruction de la cuticule (ce qui augmente les échanges avec l'extérieur), troubles de distribution de la sève pour les parasites de la vascularisation, stérilité (dans ce cas l'avenir de la lignée se trouve compromis). A l'inverse de certains parasites animaux (cochenilles par ex.) le parasite cryptogame a le plus souvent peu d'influence sur l'évolution naturelle du tapis végétal (4). C'est au contraire cette évolution naturelle de la végétation qui, par la modification du microclimat, influence les parasites, comme nous entendons le montrer dans le présent mémoire.

(4) Voir à ce sujet A.-L. Guyot, 1930.

Considérant le rôle de l'humus comme primordial dans la conservation des maladies, nous étudierons, en premier lieu, les rapports entre la *Pathologie végétale* et la *Pédologie*, en y incorporant le problème des antagonismes et de ses conséquences.

Dans une autre partie nous abordons l'*influence des activités humaines* sur les parasites : l'incidence des *feux*, tant sur les parasites aériens que sur les parasites souterrains, le rôle du *mouton* et les modifications qu'il provoque dans la biologie des champignons; enfin le rôle du *milieu* plus ou moins sous la dépendance de l'homme : *hôtes de relais, abandon de parcelles, cycles hétéroïques.*

Nous consacrerons un paragraphe au rôle de l'homme dans l'*introduction* et la *propagation* des maladies que nous illustrerons à l'aide de quelques exemples récents et régionaux.

LEGENDE DES PLANCHES

Planche V

Fig. 1. — Au premier plan, un prunier que nous avons traité contre la rouille. Les extrémités sont dépouillées, car les jeunes feuilles ont été mal protégées. — Au second plan, à gauche, un arbre témoin; à droite, un abricotier ne réagissant pas identiquement à la même rouille. (Montpellier, 23 septembre 1947.)

Fig. 2. — Une vigne abandonnée envahie par *Artemisia campestris* L. (tache sombre). (Vauvert, 20 novembre 1948.)

Planche VI

Fig. 3. — Vignoble envahi par l'Inule. On voit encore un alignement, mais la plante a envahi tout le terrain. (Beauvoisin (Gard), 11 juin 1949.)

Fig. 4. — Oliveraie abandonnée, envahie par les chaméphytes, par les pins (*Pinus pinea* L.) et par les arbustes xérohéliophiles (*Phillyrea angustifolia* L. partic. qui joue un rôle important dans la transmission de l'*Hysterographium fraxini* (Pers.) de Not.) (Langlade (Gard), 21 avril 1950.)

PREMIERE PARTIE

PATHOLOGIE et PÉDOLOGIE

Les divers organes aériens d'un végétal ont une chute normale (annuelle ou à échelonnement plus grand pour les plantes perennes) ou provoquée (par action parasitaire); dans l'un ou l'autre cas ils peuvent se trouver porteurs d'organismes parasites. Ceux-ci auront une phase de conservation saprophytique, sur le sol, qui leur permettra d'attendre plus ou moins longtemps une nouvelle culture sensible à leur attaque.

Le rôle des couches superficielles du sol dans la conservation des maladies est déjà classique en ce qui concerne quelques plantes cultivées (Tavelure du pommier et du poirier, Mildiou de la vigne...). Le travail du sol et l'enfouissement, bien que toujours incomplet, des débris végétaux contribuent, en partie, à la destruction des parasites.

Dans les parcelles où l'homme n'intervient pas régulièrement par de telles pratiques culturales, et où l'érosion est faible ou nulle, la chute des feuilles et du mort-bois contribue à la constitution d'un humus qui forme l'horizon Ao des pédologues. Les couches profondes de cet horizon sont soumises à l'action de micro-organismes qui entraînent la destruction progressive des organes tombés. Cependant, en surface, les organes morts restent un temps plus ou moins long (variable avec le milieu) avant d'être décomposés; c'est là que s'effectue la phase saprophytique du parasite.

Les champignons dans l'humus et leurs activités antagonistes

Que deviennent les champignons au milieu de toutes ces fermentations? Combien de temps peuvent-ils survivre?

Autant de questions qui restent à résoudre et qui, croyons-

nous, sont liées à l'espèce; en effet, en plus du pouvoir spécifique du champignon à vivre sur des débris organiques dans le sol, viennent s'ajouter les *actions antibiotiques* et la nocivité réciproque des divers micro-organismes.

DARPOUX et FAIVRE-AMIOT ont entrepris l'étude des antagonismes microbiens dans le but de rechercher des souches nocives aux agents phytopathogènes du sol. D'après ces auteurs, les antagonismes permettent de diminuer la virulence ou même d'éliminer certains agents qui se conservent dans le sol, par le simple jeu des actions inhibitrices des organismes entre eux. Ces auteurs rapportent que ALLEN et HAENSELER ont réduit la fonte des semis du concombre due à un *Rhizoctonia* et un *Pythium*, en ensemençant le sol avec *Trichoderma*. De même VAN KOOT lutte contre les fusarioses du melon et du concombre en ensemençant le sol préalablement stérilisé par la chaleur, avec le *Fusarium Solani* qui inhibe les *Fusarium* pathogènes de ces cultures. On peut donc envisager la lutte contre les parasites souterrains par inoculation du sol avec un mélange de saprophytes sélectionnés. DARPOUX et FAIVRE-AMIOT signalent aussi que MITCHELL, ADAMS et THOM ont montré que l'apport de matières organiques dans un sol neutre ou alcalin, sur lequel on cultivait le cotonnier a permis au *Trichoderma* de se développer, diminuant les attaques de *Phymatotrichum omnivorum*. Ces auteurs signalent encore que la pourriture des racines de blé est moins sévère dans un sol laissé en jachère l'année précédente que dans un sol cultivé en blé depuis plusieurs années. C'est que les saprophytes ont été avantagés par la jachère, aux dépens des agents pathogènes.

On pourrait envisager d'installer après une culture infectée par un parasite, une autre culture dont un parasite redoutable aurait le précédent pour antagoniste.

On sait aussi que les maladies à virus des pommes de terre sont bien moins nombreuses (masquées?) lorsque cette culture est faite après enfouissement d'une prairie (1).

Il faut faire ici une distinction entre la *culture* dont le sol est régulièrement entretenu (la monoculture en est un exemple) et les *parcelles* dépourvues de toute ingérence humaine. Dans ce dernier cas, l'accumulation des débris organiques (2) crée un

---

(1) *Deutsche Landwirtechaftliche Presse*, n° 38, 1949. Nous précisons qu'il s'agit ici des maladies à virus.

(2) Voir plus loin le problème posé par l'érosion pour la conservation des parasites.

milieu favorable aux saprophytes aux dépens des micro-organismes phytopathogènes.

Nous verrons plus loin l'action du feu sur les micro-organismes du sol.

Les agents des maladies à évolution souterraine vivent aux dépens des organes hypogés qu'ils tuent progressivement entraînant pour la plante un dépérissement basipète plus ou moins rapide (mort-en-cime). Ils progressent d'une racine à l'autre par contact, ainsi que sur les débris végétaux. Ils sont généralement polyphages (*Rhizoctonia, Sclerotium, Armillariella*...). La longévité des organes hypogés ne doit pas être négligée; ce sont, en effet, d'importants facteurs de conservation de ces maladies : les racines de la vigne se conservent jusqu'à 10 à 13 ans; celles du mûrier ont également un grand pouvoir de conservation. Enfin un certain nombre d'agents pathogènes se conservent dans le sol lui-même. Ils peuvent passer plusieurs années à attendre les conditions nécessaires à la reprise de leur activité. Parmi ceux-ci, nous citerons certains *virus* (en particulier le virus de la Mosaïque du Tabac et les virus des Céréales), les Ustilaginées (agents des Charbons).

Après une durée, variable avec chaque espèce, de la phase saprophytique, les organes de transmission (sclérotes, conidies, spores...) entrent en activité. Les spores ou les conidies (3) sont dispersées sur les organes néoformés particulièrement sensibles, par l'intermédiaire de divers agents dont les principaux sont :

la *pluie*, par ses éclaboussures sur les parties basses de la plante;

le *vent*, par transport direct des germes pathogènes;

les *animaux*, entre autres : oiseaux, insectes, gastéropodes;

le *contact* direct des jeunes pousses avec les organes de conservation du parasite.

(3) Nous précisons la signification de ces deux termes employés souvent à tort l'un pour l'autre.

Les *conidies* sont des organes asexués, agents de repiquage.

Les *spores* sont, au contraire, liées à la sexualité.

Nous renvoyons à ce sujet au travail de J. Motte : Spore, conidie, et quelques autres termes utilisés en Cryptogamie. (*Rev. de Mycol.*, XVII, fasc. 2).

Phase saprophytique.

Nous pensons que l'on peut distinguer deux principaux types de phase saprophytique pour les parasites phytopathogènes :

Phase d'attente : Dans cette phase, le champignon se conserve sous le *status* sous lequel il se trouvait lors de la chute de l'organe atteint. Il n'évolue pas en l'absence de matière vivante. A ce groupement appartiennent les parasites liés aux autotrophes chlorophylliens : les Urédinées, les Péronosporacées, les Erysiphées en sont des exemples.

La rouille du Prunier (***Tranzschelia Pruni-spinosae*** Pers.) fait normalement son cycle avec les Anémones. Cependant, même en l'absence de ces hôtes, tous les ans, les Pruniers sont défeuillés précocement, par cette rouille, à partir de la base (Fig. 1) ; c'est que le champignon a une phase saprophytique hivernale sur feuilles mortes. Il y a formation, avant la chute des feuilles, d'une forme de résistance de spores : urédo-amphispores à membrane épaisse, appartenant au diplonte, qui assureront l'infection l'été suivant. C'est une phase latente, à peine saprophytique, très marquée dans notre région méditerranéenne.

Le même type d'évolution existe chez la rouille de l'***Andropogon ischaemum*** L.; cette graminée porte fréquemment le ***Puccinia cesatii*** Schr. (4) qui, en fin de végétation forme des urédo-amphispores à membrane épaisse et colorée qui assureront la pérennité du parasite. L'organe mort sert seulement de support.

Ce sont là deux exemples typiques de phase d'attente.

Phase saprophytique active : Dans cette phase, le champignon évolue sur le substrat mort. Il peut végéter tout au long de cette phase (rhizoctone, pourridié) ou bien seulement attendre des conditions favorables pour donner de nouveaux organes de fructification (Sphériacées, et en général les Ascomycètes). Ce sont des parasites facultatifs.

L'évolution de l'agent des tavelures sur substrat mort en est un exemple classique. Le champignon vit en parasite sur les feuilles où il forme ses conidies (*Fusicladium*) pendant la vie

(4) 1949, p. 143; 1950, *b*, p. 15.

active de son hôte. Sur les feuilles parasitées tombées, se forment les périthèces dont les ascospores assureront les infections.

L'anthracnose du cerisier (***Coccomyces hiemalis*** Higg.) récemment étendue au Languedoc, comme nous l'avons montré (5) est d'origine nord-américaine. Son cycle complet, avec phase saprophytique, pendant laquelle le champignon forme ses périthèces, existe dans le nouveau continent. En France, ce stade est inconnu à ce jour, et la conservation hivernale se fait, d'une part par les fructifications conidiennes d'hiver (pycnides), différentes de la forme d'été (acervules : *Cylindrosporium*), d'autre part par le mycélium hivernant à l'intérieur des rameaux jeunes contaminés à l'automne. Il est probable que les conditions du milieu interviennent pour l'accomplissement de cette phase saprophytique. La formation des organes de conservation sexués (périthèces connus seulement en Amérique, pour l'instant), ou asexués (pycnides) sur les feuilles mortes permet de classer ce champignon parmi ceux à phase saprophytique active.

En dehors de ces exemples typiques, la plupart des champignons parasites ne présentent pas une phase saprophytique aussi nettement tranchée. En effet, de nombreux intermédiaires existent et les conditions du milieu influent beaucoup sur eux.

Nous ne pouvons donc, en l'état actuel de nos connaissances utiliser d'une manière rigoureuse une telle classification. En effet, entre le parasite strict qui a formé ses organes de conservation sur la plante hôte, et le parasite qui utilise partiellement ou en totalité sa phase saprophytique pour former des organes de propagation de printemps, il existe de nombreux types. Tel est le cas des champignons imparfaits (6) (***Piricularia*** du riz par ex.) qui passent la phase saprophytique à l'état de mycélium qui donnera au printemps, des conidies.

STEVENS et YOUNG discutent les termes parasites et saprophytes et créent plusieurs catégories de champignons.

A. Champignons à status conidien parasite et status ascogène saprophyte (ex. : ***Venturia inaequalis***). Cependant la forme conidienne vit sur milieu de culture. S'agit-il d'un saprophyte?
B. Groupe inverse (hypothétique).

---

(5) 1950, *a*.
(6) Par champignons imparfaits, nous entendons les Deutéromycètes ou Adélomycètes. Ce sont des cryptogames dont on ne connaît que la forme conidienne; la forme sexuée n'a pas encore été obtenue même sur milieu de culture.

C. Ustilaginées : croissant indéfiniment en culture. Saprophytes?
D. Champignons nécrotiques par des toxines; ils vivent dans les tissus morts.
E. Mycélium externe ou intercellulaire. Parasite?
F. Champignons des vaisseaux. Pénétration par blessure. Se multiplient dans les tissus morts (*Fusarium*).

Ces discussions prouvent, une fois de plus, la difficulté de classification en biologie. Les quelques exemples qui vont suivre ne feront que confirmer ce point de vue.

Cultures.

Le mildiou de la vigne, ***Plasmopara viticola*** (B. et C.) Berl. et de Tony, forme ses organes de conservation (œufs d'hiver) à l'automne, sur les feuilles (points de tapisserie) qui tombent et passent l'hiver sur le sol. Au printemps, les feuilles, ou débris de feuilles non enfouis par les labours deviennent autant de foyers de propagation à la faveur des premières pluies tièdes. Les œufs germent et donnent des macroconidies dont le contenu se transforme en zoospores qui sont projetées par la pluie et le vent sur les feuilles basses de la souche. Ce dernier fait du cycle du parasite est à la base de la lutte contre le mildiou. Le champignon a une phase saprophytique latente; mais à la fin de cette vie ralentie il évolue pour donner des organes producteurs d'agents infectants. Comme il n'y a pas de formation d'organe au cours de la phase saprophytique, on peut rapprocher ce parasite de ceux à phase latente.

Le brusone parasitaire du riz, ***Piricularia oryzae*** Cav. découvert par nous pour la première fois en France, en 1950 sur la variété MARATELLI (7) est en extension. Nous l'avons, en effet, trouvé en 1951, en grande abondance sur MARATELLI, sur BALILLA, et aussi, mais plus sporadique, sur la variété R-B (RINALDO BERSANI).

La connaissance actuelle de la biologie du parasite nous permet de conseiller quelques précautions à prendre pour l'installation de cette même culture sur le même emplacement. En effet, en dehors de la transmission par la graine, tributaire de traitements anticryptogamiques et du parasitisme du champignon sur des

(7) 1950, *a*.

graminées spontanées (8) de la flore rizicole, le *Piricularia* vit en saprophyte sur les débris de paille qui subsistent sur le sol. Le mycélium contenu dans ces débris, incomplètement détruits (par le feu et les enfouissements), donnera lors de la nouvelle culture (s'il n'est pas immergé) des conidies de printemps qui infesteront les plantes, si l'on n'a pas pris soin de cultiver une des nombreuses variétés résistantes connues à ce jour.

C'est un exemple de cycle de champignon imparfait dont le mycélium donne, au printemps, sur la matière organique morte, des organes de propagation semblables à ceux de la phase parasitaire sur matière organique vivante.

Parmi les parasites souterrains, le ***Macrophomina phaseoli*** (Maubl.) Ash. (9) cause des dégâts en années chaudes. C'est un parasite polyphage que l'on rencontre la plupart du temps sous la forme stérile (*Sclerotium bataticola* Taub.) constituée de filaments mycéliens nombreux s'agrégeant en sclérotes. Ces sclérotes assurent la conservation du champignon; ils germeront dès qu'ils seront en présence d'un de leurs nombreux hôtes. En 1951, nous l'avons observé à la base de tiges de *maïs* dont il avait provoqué une prématurité et un flétrissement. Le pied était pourri; les sclérotes se conservaient directement sur le sol. Sa polyphagie rend délicat le changement de culture. De plus, la vitalité des sclérotes (inconnue à ce jour) doit être assez grande et leur conservation sur le sol rend difficile tout traitement. Les antagonismes pourraient peut-être agir contre ce parasite.

Végétation spontanée.

Les exemples précédents concernent les plantes cultivées; quant à la végétation spontanée pour laquelle l'homme n'intervient pas régulièrement, la pérennité des foyers est assurée. En effet, les feuilles tombées restent sur place et forment l'horizon Ao. Là, le parasite peut être soumis à l'action d'organismes antagonistes qui réduisent l'incidence de la maladie.

L'existence dans notre région de nombreux *arbres* et *arbustes* à feuilles persistantes pose un problème différent pour la conservation et la transmission des maladies. En effet, alors que

(8) Voir plus loin le chapitre sur l'environnement.
(9) Vinot et Bernaux, 1948.

pour les végétaux annuels la chute des feuilles a pour conséquence la constitution d'une phase saprophytique hivernale, pour les végétaux à feuilles persistantes, la phase saprophytique existe, mais n'est pas toujours liée à la vie ralentie de l'hiver. En voici quelques exemples :

Le *Phillyrea angustifolia* L. a des feuilles persistantes; la rouille. ***Zaghouania phillyreae*** Pat. (10) qui attaque ses feuilles provoque leur chute. C'est à partir de ces feuilles tombées que se réalise l'infection sur les feuilles basses, très tôt, en hiver. La phase saprophytique de courte durée est latente.

De même le ***Macrophoma candollei*** (B. et B.) Berl. et Vogl. attaque les feuilles du buis (*Buxus sempervirens* L. (11) et provoque leur chute. C'est seulement lorsque les feuilles sont tombées que le champignon forme un grand nombre de pycnides dont les pycniospores infecteront de nouvelles feuilles. On a donc une phase saprophytique active qui complète le début de formation des pycnides sur les feuilles avant leur chute.

Nous rapprochons de ces conditions de fructification le *Ramutaria parietariae* Pass. que KILLIAN cite comme fructifiant aussi, plus abondamment sur les feuilles mortes.

Le chêne blanc (*Quercus pubescens* Willd.) conserve, jusqu'au printemps, ses feuilles mortes à l'automne. Or, un grand nombre de feuilles sont parasitées, dans notre région, avant la fin de la phase chlorophyllienne par le ***Camarosporium oreades*** (D. et M.) Sacc. ou par le ***Phyllosticta associata*** Bub. (12). Ces feuilles parasitées ne tombent qu'au printemps, mais l'apparition tartive (automne) des macules foliaires, permet de penser que le parasite a une phase saprophytique dans l'horizon Ao, du printemps à l'automne et infecte les feuilles adultes à partir des feuilles mortes qui se trouvent à la surface du sol.

Le chêne vert (*Quercus Ilex* L.) a des feuilles vertes toute l'année; des observations sont en cours pour préciser les conditions de conservation et de transmission des parasites que nous avons trouvés sur ses feuilles : ***Microsphaera alphitoïdes*** G. et M., ***Pestalozzia quercicola*** Kuhnholtz-Lordat et Barry, ***Hendersonia foliorum*** Fuck. (13).

Le laurier-rose (*Nerium Oleander* L.) de nos parcs présente de

---

(10) 1949, p. 143; 1950, *b*, p. 28.
(11) 1949, p. 148.
(12) 1950, *b*, p. 33.
(13) 1950, *b*, p. 32.

nombreux parasites foliaires connus; nous avons cependant décrit un nouveau *Septogloeum* (***S. nerii*** Bernaux) (14). La transmission par les conidies se fait, à la fois, à partir des feuilles tombées et à partir de celles restées sur les rameaux; en effet, la formation des conidies a lieu dans les deux milieux. C'est un exemple de parasite de végétal à feuilles persistantes dont les fructifications agissent soit en repiquage direct, soit en passant par une phase saprophytique sur le sol.

Nous rapprochons de ce type le ***Mycosphaerella aphyllanthis*** Bernaux que nous avons décrit (15) sur les extrémités de tiges d'*Aphyllanthes Monspeliensis* L. Ces tiges parasitées peuvent tomber ou rester dressées; dans l'un et l'autre cas, les ascospores sont projetées et assurent les infections.

Les exemples précédents concernent, d'une manière générale les arbres et arbrisseaux à feuilles persistantes. Les plantes herbacées nous fournissent aussi des exemples de conservation de maladies et nous permettent de poser un certain nombre de problèmes.

Inula viscosa (L.) Ait. perd ses feuilles en hiver; cependant nous avons observé des rameaux dont les extrémités présentaient quelques feuilles vertes porteuses d'urédosores de ***Coleosporium inulae*** (Kunze) Fischer (16) en février. Ces feuilles contribuent à la transmission du parasite sur les nouvelles pousses, en plus de la contamination (abondante cependant) à partir des urédosores sur feuilles mortes à la base de la plante. C'est une phase saprophytique latente (urédospores sur feuilles mortes) doublée d'une transmission directe à partir d'urédospores sur feuilles vertes.

Chez les cryptophytes à cycle annuel et les hémicryptophytes le problème de la transmission est différent. En effet, l'infection est tributaire du tapis de feuilles mortes, mais le trajet des agents infectants est réduit, et souvent même l'infection des jeunes pousses a lieu lorsque celles-ci sortent de terre. Il s'agit alors de maladies à foyers à évolution lente. Ainsi le ***Puccinia asteris*** Duby (17) forme à l'automne d'abondants téliosores sur les feuilles et sur les tiges d'*Aster acer* L. Les feuilles tombent sur le sol et les tiges restent dressées. Lorsqu'au printemps suivant

(14) 1949, p. 147.
(15) 1949, p. 144.
(16) 1950, *b*, p. 21.
(17) 1950, *b*, p. 22.

les pousses de l'année se forment, elles traversent la couche de feuilles parasitées, condition favorable à la transmission de la maladie. Cependant, l'infection débute par les feuilles basses de la tige, alors que celle-ci est relativement haute. On ne connaît pas la cause de cette localisation de ce début d'attaque (jeunes pousses non sensibles, conditions de germination des téliospores et de projection des basidiospores non réalisées, ou encore durée de l'incubation). C'est une phase saprophytique latente.

De plus, les basidiospores issues des sores sur tiges dressées peuvent infecter les jeunes pousses. C'est aussi ce qui se produit pour ***Hendersonia asteris*** Bernaux (18) sur *Aster acer* L. ainsi que pour de nombreuses autres plantes dont la hampe florifère sèche reste dressée.

L'érosion.

Les exemples que nous avons cités supposent, pour la plupart, la constitution d'un humus ou au moins le maintien sur place ou le faible déplacement des organes parasités, après leur chute. Comme nous l'avons vu, ce milieu est biotique et, saprophytes et parasites peuvent s'y détruire mutuellement. Cependant il faut envisager le cas de nos garrigues particulièrement dénudées. L'érosion y joue, en effet, un rôle important. Le sol y est rarement recouvert par un horizon Ao continu. C'est que, consécutivement à l'exploitation abusive par l'homme, les agents atmosphériques (pluie, vent...), ont agi. La pluie torrentielle caractéristique du climat méditerranéen ruisselle sur les cailloux et rochers des garrigues et entraîne les feuilles mortes empêchant l'accumulation *sur place* à l'exception de petites surfaces privilégiées, préservées par un abri (rocher, cuvette, dénivellation...). L'entraînement du parasite avec les organes morts réduit le nombre des réinfections sur la plante originelle, mais l'assure sur les pieds voisins, généralement situés en contrebas. Cependant le nombre de germes infectants émis par les organes de conservation qui ont pu échapper à ces actions, demeure suffisant pour propager la maladie sur place.

L'étude des rapports du parasitisme et de l'érosion doit donc comprendre deux problèmes : le comportement des parasites, d'une part sur les surfaces érodées, d'autre part sur les surfaces

(18) 1951, p. 20.

d'accumulation. Ce sont les deux actions mécaniques (abiotiques) qui régissent la pathologie des régions érodées.

Nous rappelons le ***Macrophoma candollei*** du Buis, cité plus haut; de nombreuses feuilles parasitées sont entraînées; cependant quelques-unes sont retenues par de petits cailloux et à l'abri sous l'arbuste. Elles suffisent à maintenir le foyer.

Globularia Willkommii Nym. des pentes arides, rocailleuses, a ses rosettes de feuilles parasitées par ***Puccinia grisea*** (Str.) Wint. Seule, la face inférieure des feuilles est parasitée. Les rosettes restent en place après leur mort, ce qui favorise l'apparition de la maladie sur les feuilles de l'année suivante, empêchant leur transport par la pluie.

Aphyllanthes Monspeliensis L. liée aux replats marneux des zones érodées porte le ***Mycosphaerella aphyllanthis*** déjà cité. Il y a, d'une part, accumulation des débris de tiges parasitées, sous la touffe, d'autre part, leur transport par les eaux jusqu'à de nouvelles touffes.

Sur les glumes de *Brachypodium phoenicoides* R. et S., colonisateur du colluvium, nous avons décrit le ***Selenophoma brachypodii*** Bernaux (19) qui se conserve seulement dans ces stations en dehors de celles périodiquement détruites par le feu (voir la deuxième partie).

***

Tous ces exemples nous prouvent le rôle primordial que joue l'humus ou, d'une manière plus générale, la surface du sol dans la conservation des parasites des végétaux. Si, pour quelques champignons, la phase saprophytique sur le sol est une simple phase d'attente (les agents de propagation étant formés à l'avance), pour le plus grand nombre, la phase saprophytique est une phase pendant laquelle le champignon continue à évoluer en formant de nouveaux organes de transmission. Cependant nous avons vu que ce n'est pas essentiellement par l'humus que les parasites se conservent; il y a plusieurs autres modes, en rapport avec la biologie de la plante et les conditions du milieu; c'est ce que nous allons étudier dans les chapitres suivants.

---

(19) 1951, p. 20.

DEUXIEME PARTIE

LA PATHOLOGIE DANS SES RAPPORTS AVEC LES DIVERSES ACTIVITÉS HUMAINES

Dans ce chapitre nous laisserons de côté l'action thérapeutique de l'homme sur les maladies des cultures. Nous nous occuperons des répercussions sur les parasites des pratiques culturales aux divers stades de l'évolution du tapis végétal : destruction de l'ambiance silvatique par le *feu*, les *pâturages à mouton*, les terres cultivées, leur *abandon*, leur *voisinage*, l'introduction de maladies avec les *semences d'origine étrangère*... — Auparavant nous donnerons quelques exemples d'évolution de parasites sur leurs hôtes, placés dans l'*optimum biologique*.

CHAPITRE PREMIER

La pathologie dans l'optimum des matrices

Tout végétal présente un optimum biologique qui lui est spécifique; l'un des facteurs de cet optimum est la lumière.

Nous allons étudier ce cas à l'aide de quelques exemples.

Le problème se pose alors de savoir si, dans de telles conditions optima, une plante peut être attaquée. Il est vraisemblable qu'elle puisse l'être. On peut d'ailleurs considérer que ce sont des parasites, au sens strict du mot, qui provoquent des attaques dans ce milieu. En effet, sur des plantes souffrantes il ne s'agira

plus que de parasites de faiblesse. En rapport avec le milieu dans lequel se trouve la plante, on peut considérer qu'il y a des parasites sciaphiles, des parasites héliophiles, ainsi que tous les intermédiaires.

Un parasite sciaphile pourra, par exemple, attaquer une plante sciaphile dans son optimum; il pourra être remplacé par un parasite moins sciaphile, dès que son hôte sera dans un milieu plus ensoleillé : le *Ruscus aculeatus* L. sain, à notre connaissance, en sous-bois dans notre région, se trouve parasité par ***Leptosphaeria rusci*** (Wallr.) Sacc. dès qu'il se trouve étiolé (en clairière). C'est un parasite héliophile sur une matrice sciaphile dégagée de ses écrans.

Une évolution semblable existe pour les plantes héliophiles : le Ciste blanc (*Cistus albidus* L.) des terrains bien ensoleillés, présente souvent des taches ocracées sur les feuilles. Celles-ci sont provoquées par un *Septoria* nouveau (***S. Cisti*** Bernaux) que nous avons décrit (1). L'évolution de ce parasite est bien liée à la lumière, tandis que le ***Cylindrosporium salviifolii*** que nous avons décrit (2) sur *Cistus salviifolius* L. ne se rencontre que sur des plantes étiolées dans le taillis xérohéliophile. C'est un parasite à tendance sciaphile sur une matrice héliophile.

A ces exemples, subordonnés à la lumière, il faut ajouter que de nombreux parasites sont indifférents et attaquent leurs hôtes quel que soit le milieu dans lequel ils se trouvent. Mais l'état actuel de nos connaissances ne nous permet pas de préciser suffisamment les caractères de sciaphilie ou d'héliophilie d'un champignon. De plus, d'autres facteurs interviennent dans l'évolution des cryptogames (température, humidité...).

La Septoriose (***Septoria lavandulae*** Desm.) de *Lavandula latifolia* L. (3) se rencontre dans les grands peuplements sur cailloutis bien ensoleillés. Ce sont toujours les feuilles basses (microclimat sciaphile) qui portent les macules grisâtres. Sur les touffes bien ensoleillées, les macules localisées aux feuilles basses ne portent pas pycnides. Par contre, sur des pieds isolés et étiolés en sous-bois de pins d'Alep dense voisin, le nombre de taches fructifères sur les feuilles attaquées est plus important. C'est un parasite à tendance sciaphile sur matrice héliophile,

(1) 1951, p. 19.
(2) 1949, p. 147.
(3) 1951, p. 18.

mais le fait de l'attaque sur des peuplements bien ensoleillés permet de le classer parmi les intermédiaires.

Le *Brachypodium phoenicoïdes* R. et S. déjà cité, a été trouvé parasité par ***Selenophoma brachypodii*** décrit par nous (4). Ce parasite des glumes se transmet vraisemblablement par la graine, mais les feux pastoraux nuisent à ce mode de reproduction à l'avantage des rejets post-incendiaires. D'ailleurs, ce parasite est fréquent sur les plantes issues de semis sur le colluvium, loin des feux. C'est un parasite de l'optimum biologique de ce brachypode.

Le Figuier est planté principalement au voisinage des habitations; on le rencontre dans des stations sèches; ce qui importe pour cet arbre, c'est d'avoir ses racines dans un milieu frais et humide (poches argileuses, dans les garrigues notamment). Sur ses feuilles dans les bas-fonds humides, on rencontre la rouille; en dehors de ces points, l'humidité est insuffisante pour le développement du ***Kuehneola fici*** Butl. (5). C'est un parasite hygrophile.

Récemment nous avons observé le *Teucrium cravense* Maire, Molinier et Tallon, parasité en Crau par un nouveau *Septoria* (***S. cravensis*** Bernaux (6). La découverte de cette labiée par Molinier et Tallon est importante à une époque où la flore de France a été très étudiée. De plus, la biologie de ce *Teucrium* est spéciale, et le problème du parasitisme qui nous occupe, est aussi important et doit être plein d'enseignements. Ce *Septoria* attaque les feuilles, les bractées et le calice. Cette localisation sur le calice entraîne la possibilité de transmission du parasite par la graine, en plus de la phase saprophytique sur feuilles mortes.

Le *Teucrium cravense* est une plante annuelle vivant dans les mares temporaires de la plaine de la Crau et qui n'apparaît que lorsque les précipitations sont suffisamment abondantes pour remplir ces dépressions. C'est une plante à éclipses. En cas d'éclipses de plusieurs années, que devient le parasite? Combien de temps peut-il se conserver? La conservation a-t-elle lieu sous la forme conidienne, ou bien une forme parfaite se différencie-t-elle? Autant de questions qui restent à résoudre et qui impliquent la recherche de ce parasite sur d'autres espèces voisines (*T. Scordium* L. des lavognes des Causses, *T. Campanulatum* des

---

(4) 1951, p. 20.
(5) 1950, *b*, p. 11.
(6) *Rev. de Mycol.*, XVI, fasc. 3, 1951.

****

dépressions inondées du bassin méditerranéen). Nous nous proposons de continuer notre prospection.

CHAPITRE II

La pathologie et les feux.

Les rôles du feu sont multiples. Si l'on se borne à son emploi essentiellement agricole, on peut distinguer (1) le feu et la culture, le feu et l'élevage. Dans ces deux cas, ces feux, mal exécutés, non réglementés (nous insistons bien sur ce point), ni circonscrits, détruisent l'ambiance naturelle sur de grandes surfaces. Les végétaux ne trouvant plus leur optimum, sont sujets à être envahis par des parasites héliophiles.

Nous étudierons successivement : les *feux sanitaires*, l'*action du feu sur le sol* et sur les *maladies à évolution souterraine*, la *sensibilisation par le feu*, les *traumatismes* et les saprophytes qui y sont liés.

Les feux sanitaires. — Ils ont pour rôle de détruire tous les débris végétaux parasités. C'est le moyen le plus efficace contre tout parasite aérien. Néanmoins il faut tenir compte de l'environnement car des foyers de maladies peuvent y subsister. Ainsi, Consigny cite le procédé essayé par Faraud, à Dalat (Indochine) sur des pins (*Pinus Khasya*) qui, hors des feux dépérissent par suite de l'attaque par un champignon lignicole. « Une grande flambée au pied des arbres à protéger », tel était le procédé, mais Consigny ne peut tirer de conclusions en raison du manque d'observations répétées; il voit dans le feu un destructeur des fructifications et des spores du champignon. Il y a dans ce cas, destruction sur place; cependant, il faut aussi envisager la possibilité d'infection venue de l'extérieur.

---

(1) Kuhnholtz-Lordat, 1938.

Action du feu sur le sol. — Le feu agit d'une manière spectaculaire sur les parties aériennes des végétaux, mais il agit aussi sur le *sol* en détruisant la couche superficielle de l'humus et par suite les parasites qui s'y trouvent à l'état latent.

Quelle est l'incidence de l'incinération sur la microflore? La couche superficielle est détruite, mais en profondeur l'humidité réduit beaucoup l'augmentation de température et protège ainsi de nombreux micro-organismes d'une trop grande élévation de température qui leur serait fatale.

Focan, Kuczarow et Landelout ont entrepris récemment l'étude de ce problème au Congo belge. D'après ces auteurs, après l'incinération, il y aurait un accroissement immédiat de la microflore (multiplication des *Penicillium*) bien que l'humidité du sol soit réduite à 6-9 %. Ils ont constaté la régression du *Trichoderma* (qui a besoin d'humidité et d'une forte aération du substrat). L'incidence plus grande des maladies radiculaires peut s'expliquer par cette diminution du *Trichoderma* producteur d'antibiotiques très actifs. Sa disparition est un élément de perturbation de l'équilibre microbiologique du sol qui conduit à la multiplication des parasites facultatifs. Ces auteurs donnent comme exemple de l'activité de ce champignon, les variations du Wilt (***Fusarium vasinfectum*** Atk.) du cotonnier.

Nous n'avons pas encore eu l'occasion d'observer de tels faits chez nous. Nous comptons faire des recherches dans ce sens.

Action du feu sur les maladies à évolution souterraine. — Elle a été particulièrement étudiée dans le cas de la maladie du rond (***Rhizina inflata*** (Sch.) Sacc.) du pin maritime (*Pinus pinaster* Sol.). De nombreux auteurs, en particulier Gard, pensent que le feu n'est pas nécessaire, mais que tout feu est à l'origine d'un rond; l'hypothèse admise est que le sol du foyer est plus riche en potasse ce qui favoriserait la germination des spores. Il est probable que d'autres facteurs (antagonismes) interviennent aussi, mais cela reste à prouver.

En ce qui concerne l'***Armillariella mellea*** (Vahl.) Pat. qui s'attaque aux forêts landaises, après les incendies, à la lumière d'observations que nous avons effectuées dans la région méditerranéenne, nous précisons que ce champignon forme ses carpophores sur le substrat mort (base du tronc, racines).

Le *feu courant* qui brûle rapidement le tapis végétal du sous-bois peut détruire le parasite sans détruire l'hôte. Ainsi Verrall

rapporte que ***Septoria acicola*** (Thum.) Sacc. des aiguilles de pin est tué sur les aiguilles tombées, par les feux d'herbes; des germinations de pins après le passage du feu sont restées saines.

Sensibilisation par le feu. — Le feu provoque la sensibilisation du chêne Kermès à l'oïdium. Le *Quercus coccifera* L. est un gros ennemi du troupeau, car il interdit souvent le passage au mouton. C'est pour le détruire qu'on en incendie de grandes surfaces; mais ce chêne est un pyrophyte et le feu favorise son bourgeonnement. Les organes aériens sont détruits, mais les jeunes pousses, à cause de leur cuticule encore mince sont très sensibles; nous avons trouvé le ***Microsphaera alphitoïdes*** G. et M. (2) sur de jeunes pousses postérieures à l'incendie; seules ces pousses sont atteintes. Les conidies proviennent d'un chêne blanc (*Quercus pubescens* Willd.) voisin, épargné par l'incendie. Le chêne vert (*Q. Ilex* L.) également porteur de cet oïdium peut agir comme foyer de propagation.

Cet exemple illustre, d'une part, le rôle des feux dans la pathologie d'un arbuste à cuticule épaisse, d'autre part, le rôle des foyers d'infection.

Traumatismes. — Le feu peut également provoquer des blessures sur les troncs; c'est là que s'installent d'abord des saprophytes : ***Stereum hirsutum*** (Willd.) Fr. en particulier, alors que ***Stereum purpureum*** Pers. exige des cellules vivantes et riches en réserves (GUINIER *in* GALLOIS).

De même nous confirmons la biologie semblable du ***Schizophyllum commune*** Fries (3) que nous avons trouvé sur le tronc d'un jeune marronnier (*Aesculus hippocastanum* L.) qui avait subi un feu courant de nettoyage.

DEARNESS et HANSBROUG signalent que ***Cytospora pulcherrima*** (*sic*) apparaît sur presque tous les arbres à la suite d'incendies de forêts. Ce champignon jalonnerait donc les zones brûlées.

***

Dans les garrigues languedociennes, les feux ont, avant tout, un rôle pastoral. Leur action se fait sentir sur l'horizon Ao dans

---

(2) 1949, p. 145; 1950, *b*, p. 27, 33.
(3) 1950, *b*, p. 11.

lequel les champignons symbiotes (mycorhizes) ou parasites sont détruits. Le déséquilibre symbiotique ainsi provoqué peut donc être une cause de diminution de la vitalité, en vue de la constitution du tapis végétal, diminution pouvant même aller jusqu'à la disparition (Orchidées par ex.). Cette étude reste à faire; elle donnerait de précieux renseignements sur les conditions d'évolution du tapis végétal vers le climax qui comporte normalement sous nos climats, un horizon Ao important.

CHAPITRE III

La pathologie et le mouton.

De l'automne à la fin du printemps, le troupeau reste dans la plaine et les coteaux. Il est conduit partout où il peut trouver une pâture, si maigre soit-elle. Le mouton broute les jeunes pousses, aussi beaucoup de plantes alibiles n'ont pas le temps de porter de parasites et ceux-ci n'apparaissent que lors de la transhumance ou en des lieux non fréquentés. Le mouton imprime un certain rythme à la végétation et par suite au parasitisme.

La transhumance a lieu en mai-juin, à une époque où la nourriture devient rare en raison de la sécheresse. Les troupeaux se dirigent vers les alpages en suivant les drailles, nouvelles voies de pénétration de parasites; nous comptons en entreprendre l'étude parasitologique, en l'absence de tout travail antérieur.

Par contre, dans les pâturages hivernaux, nous avons relevé quelques évolutions en relation avec le mouton :

Le *Brachypodium ramosum* (L.) R. et S. brouté continuellement, ne peut épier et nous ne l'avons pas trouvé parasité dans le pâturage. Au contraire, sur des pieds inaccessibles, situés dans les vides du taillis *xéro-héliophile,* les feuilles sèches étaient couvertes de périthèces de ***Lophodermium arundinaceum*** (S.) Chev. (1). Ce même parasite se rencontre sur *Brachypodium*

(1) 1949, p. 143; 1950, *b*, p. 16.

phoenicoïdes R. et S. (2) qui, n'étant pas brouté, joue le rôle de foyer d'infection.

Le *Cynodon dactylon* (L.) Pers. forme aussi de grands peuplements post-culturaux; il est parasité presque toujours et très abondamment par ***Phyllachora cynodontis*** (Sacc.) Niessl. (3). Ce parasite se rencontre aussi bien dans un grand peuplement que sur des pieds isolés. Le chiendent ne souffre pas de la présence de ce parasite qui, de plus, ne repousse pas le mouton.

L'*Andropogon ischaemum* L. fructifie pendant la transhumance. Le charbon (***Sphacelotheca andropogonis*** (Opiz.) Bub.) (4) ne peut se développer qu'à ce moment-là. L'attaque des épis entraîne alors leur stérilité.

CHAPITRE IV

Le problème de l'environnement en pathologie.

On ne tient pas suffisamment compte de la *répartition* des parasites et même de leur présence sur des pieds isolés. Nous avons déjà vu l'exemple du chêne kermès envahi par l'oïdium après incendie. En ce qui concerne les cultures, la connaissance des différents supports d'un parasite est de première importance, car ce sont eux qui, généralement vivaces, transmettent la maladie d'une année à l'autre (1). Ces *hôtes de relais* font partie de la flore des mauvaises herbes des cultures ou de leur voisinage. Le mauvais entretien et *l'abandon* même des parcelles autrefois cultivées, concourent à la dispersion des maladies sur

(2) 1951, p. 22.
(3) 1950, *b*, p. 14.
(4) 1950, *b*, p. 15.
(1) Cl. Dupuis (1951) cite un exemple de rôle bienfaisant des plantes spontanées voisines des cultures : la mouche de l'olive (*Dacus oleae* R.) est parasitée par diverses espèces d'hyménoptères vivant d'octobre à juin sur des plantes spontanées vivaces : lentisque, chêne pédonculé... Si l'on arrache ces plantes, les hyménoptères parasites de *Dacus* disparaissent et la mouche augmente ses ravages.

les parcelles voisines bien entretenues, en dépit de tous les traitements que l'on peut y faire. Nous les étudierons successivement et nous terminerons par quelques rapports entre l'évolution du tapis végétal et les *cycles hétéroïques* des parasites.

Hôtes de relais. — Ce sont des plantes qui permettent aux parasites de se maintenir pendant que leur hôte principal est dans une phase de vie ralentie. Ces hôtes de relais peuvent appartenir soit à l'espèce cultivée qui se rencontre à l'état spontané, soit à des espèces voisines ou même des genres voisins.

La paumelle (*Hordeum distichum* L.) se maintient hors des champs; nous avons trouvé : ***Puccinia simplex*** (K.) Erikss. et Henn. sur des repousses d'automne en même temps que sur des pieds bordant le champ (2). En Costière nîmoise où cet exemple a été relevé, l'économie du pays comporte le pâturage et les céréales d'où l'importance de ces pieds naturalisés pour l'accomplissement du cycle du champignon.

D'autre part, nous avons rencontré ***Puccinia glumarum*** (Sch.) E. et H. sur *Vulpia ciliata* (D.) Link (3) et sur *V. Dertonensis* (All.) A. et C. var. *Broteroi* B. et R. — Ces deux Vulpia liés à l'évolution régressive de la végétation sont des hôtes de relais de la rouille jaune des céréales. Cet autre exemple, relevé également en Costière nîmoise prouve l'importance des stades de régression (*Vulpia*) dans le parasitisme des céréales voisines.

La flore des rizières de Camargue et de leurs abords dessalés comporte des graminées qui sont réputées sensibles au ***Piricularia oryzae*** Cav. : entre autres : *Setaria italica* (L.) P. B., *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop. abondants en Camargue et qui contribueront à l'extension de la maladie inconnue il y a seulement trois ans en France et dont nous avons entrepris l'étude.

Uromyces striatus Schr. attaque un grand nombre de légumineuses spontanées ou cultivées : nous l'avons trouvé sur *Trifolium scabrum* L. (4) dans une luzerne ouverte et sur la luzerne elle-même *Medicago sativa* L. (5).

Diachora onobrychidis (D. C.) Mull. parasite du sainfoin attaque par exemple *Lathyrus ensifolius* Bad. (6) fréquent dans les haies.

(2) 1950, *b*, p. 12.
(3) 1950, *b*, p. 26, 35.
(4) 1949, p. 143.
(5) 1950, *b*, p. 13.
(6) 1950, *b*, p. 31.

Leveillula taurica (Lev.) Arnaud est un parasite polyphage. Nous l'avons rencontré, aussi bien sur *Onobrychis sativa* Lmk. (7) (sainfoin cultivé), que sur *Artemisia campestris* L. (8).

Pistacia Saportae Burnat est parasité par ***Pileolaria terebinthi*** (D. C.) Cast. (9). Cette rouille apparaît tardivement à l'automne sur l'hybride, alors qu'elle apparaît au printemps sur l'un de ses parents (*P. terebinthus* L.) et qu'elle n'a pas encore été trouvée sur le *P. lentiscus* L. Ce parasite hiverne sur les feuilles mortes; les conditions d'infection de l'hybride restent à préciser. Le *P. Saportae* conserve ses feuilles jusqu'au printemps (10) (caractère le rapprochant davantage du *P. Lentiscus* à feuillage pérenne). C'est bien là un mode de transmission de la rouille sur l'un des parents (*P. terebinthus*) par l'hybride qui se comporte comme plante de relais.

Abandon des cultures. — Une parcelle abandonnée est rapidement envahie par les mauvaises herbes qui créent ainsi un nouveau microclimat favorable à de nouveaux parasites qui, de plus, ne sont pas combattus (Fig. 2, 3).

Voici l'exemple d'une culture qui peut se comporter comme une culture abandonnée : un vignoble planté en hybrides X Couderc 7.120 (11), qui présentait une forte attaque de mildiou en 1948 (« année à mildiou »). Ces plants, en raison de leur réputation de résistants ne recevaient qu'un nombre réduit de traitements anticryptogamiques. L'introduction de ces cépages, avantageuse en année normale, devient désastreuse en années à mildiou, car les parcelles ainsi plantées et non traitées deviennent des foyers de propagation.

Les oliveraies sont aussi de plus en plus abandonnées (Fig. 4). Cette pratique ne peut que favoriser le développement du ***Cycloconium oleaginum*** Cast. des feuilles ou de ***Hysterographium fraxini*** (Pers.) de Not. des rameaux (12). Ce dernier, en effet, attaque les jeunes rameaux et ne donne ses organes de reproduction que sur les branches mourantes; il se propage donc à la

---

(7) 1950, *b*, p. 13.
(8) 1950, *b*, p. 21.
(9) 1949, p. 142.
(10) Emberger L., 1925. — *Pistacia Saportae* Burnat. (*Bull. Soc. Bot. Fr.*, 1923, 3-4, p. 367-368).
Kuhnholtz-Lordat G., 1948. — Une station importante de X *Pistacia Saportae* Burnat. (*Bull. Soc. Bot. Fr.*, 95, 1948, 3-4, p. 148-149).
(11) 1950, *b*, p. 9.
(12) 1950, *b*, p. 10.

faveur d'arbres mal entretenus. De telles oliveraies sont susceptibles d'être envahies par les arbustes du taillis xérohéliophile dont un des constituants (*Phillyrea angustifolia* L.) est un hôte pour ***Hysterographium fraxini.*** La propagation se trouve donc favorisée.

Cycles hétéroïques. — L'abandon peut également permettre la réalisation de cycles hétéroïques; nous donnons deux exemples personnels.

L'Inule (*Inula viscosa* (L.) Ait.) envahit les vignes abandonnées; elle est presque toujours parasitée par ***Coleosporium inulae*** (Kunze) Fischer (13). Cette urédinée fait normalement son cycle avec les pins. Or, la fréquence du stade écidien sur les pins est très faible (causes mal connues). Nous l'avons cependant trouvé sur *Pinus Halepensis* Mill. (14) au voisinage d'une vigne abandonnée envahie par l'inule. C'est un exemple de rapports entre l'ager récemment abandonnée et la sylva. Nous avons vu précédemment (première partie) la transmission de cette rouille sans l'intermédiaire du pin. Cette conservation d'une des phases du champignon, indépendamment de l'autre est un cas assez fréquent.

C'est aussi le cas des ***Gymnosporangium*** de notre région. Leur cycle s'effectue entre les genévriers et les rosacées fruitières. Mais alors que l'hétéroécie est obligatoire et annuelle pour l'haplonte, elle est facultative pour le diplonte, le mycélium de cette phase étant pérenne dans le rameau de genévrier; au contraire l'attaque des rosacées a lieu sur des organes chlorophylliens qui mourront lorsque le champignon aura formé ses écidies. Le mycélium mourra, lui aussi et, même sur les rameaux vivaces, il ne donnera pas de nouvelles fructifications. C'est un sujet que nous étudions particulièrement.

---

(13) 1950, *b*, p. 20.
(14) 1949, p. 142; 1950, *b*, p. 32.

CHAPITRE V

Rôle de l'homme dans le transport des maladies des plantes.

Ce sujet est d'une très grande importance, non seulement sur le plan régional mais aussi sur le plan national et international (aviation). Beaucoup trop vaste pour que nous nous y étendions ici, nous citerons seulement quelques exemples récents et régionaux d'introduction de maladies de plantes cultivées.

L'homme, soucieux d'améliorer la production végétale, a introduit des semences en provenance de diverses régions sans tenir compte des règlements phytosanitaires. C'est ainsi qu'ont été propagées de nombreuses maladies. GUILLEMAT vient de publier une mise au point sur la transmission des maladies par les semences et les méthodes de lutte. — Voici cependant quelques exemples :

Le cas le plus récent pour notre région est l'introduction du *Piricularia* du riz (1) par l'importation de semences de variétés italiennes sensibles. Cette maladie s'étendra davantage et causera des dégâts si l'on ne prend la précaution de désinfecter les semences.

Les essais récents (1951) de culture du cotonnier dans le Languedoc nous ont permis de relever dès cette première année l'introduction de maladies graves : une trachéomycose (***Fusarium vasinfectum*** Atk.) et une maladie foliaire (***Alternaria macrospora*** Zimm.) (2).

De même, en 1948, il nous a été possible d'observer ***Urocystis Tritici*** Körn. (3) sur une variété italienne de blé introduite pour étude. Nous ne l'avons heureusement pas retrouvé par la suite

(1) 1950, *a*.
(2) Bernaux P. — Une maladie du cotonnier dans le Languedoc (*Progr. agric. et vitic.*, 1951, 44-45, p. 285-287.
(3) 1949, p. 142.

bien que ce champignon soit commun dans le bassin méditerranéen.

L'***Ascochyta linicola*** N. et W. se transmet par la graine; la culture du lin, exceptionnelle dans notre région, a cependant été infectée (4).

CONCLUSIONS

Nous avons essayé de montrer à l'aide d'observations personnelles les rapports de la pathologie et de l'économie du Languedoc méditerranéen. Cette pathologie est-elle spéciale à la région; est-elle strictement méditerranéenne? Les éléments de comparaison manquent. Existe-t-il dans d'autres régions bien individualisées quant au climat (Bretagne par exemple) une pathologie spéciale? L'étude du synchronisme de l'apparition des maladies reste à faire. La comparaison avec les parasites animaux (insectes phytophages en particulier) serait également d'un grand intérêt. Des inventaires existent, tant pour les cryptogames que pour les insectes, mais ils sont insuffisants car ils ne tiennent pas compte des répercussions du milieu sur la biologie du complexe matrice-parasite. L'évolution des parasites doit être envisagée non seulement sur l'individu, mais aussi dans le peuplement et en fonction de l'économie locale. C'est ce que nous avons essayé de faire.

Le rôle du *sol* dans la conservation des maladies a été abordé, mais cette question, très complexe, mérite d'être approfondie à la lumière des récentes découvertes de la biologie (antagonismes).

Le *feu* agit, non seulement sur les parasites aériens qu'il détruit, mais aussi sur les parasites souterrains; pour ces derniers il agit en modifiant la microflore de l'humus, et par le jeu des antagonismes, certains saprophytes deviennent prépondérants (*Trichoderma*) au détriment de nombreux autres (parasites radiculaires).

Le *mouton* a également une influence sur le développement des parasites (*Brachypodium ramosum, Andropogon ischaemum*). Ce sujet mériterait également d'être approfondi, notamment en ce qui concerne les drailles.

Nous avons aussi attiré l'attention sur l'*environnement*. C'est souvent, en effet, en dehors de la parcelle atteinte que se rencontrent : les hôtes de relais, les foyers de propagation, les hôtes

(4) 1949, p. 148.

pour les cycles hétéroïques qui contribuent à la conservation de la maladie.

Enfin, *l'homme* lui-même agit dans la propagation des maladies par le transport de semences originaires de régions infestées, malgré les règlements phytosanitaires.

De nombreuses maladies existent dans des stations isolées pour les plantes spontanées. C'est le cas de ***Urocystis jaapiana*** Sacc. du *Ruscus aculeatus* L. (1) que nous avons trouvé en un seul point et sur un seul turion, alors que le petit houx est très répandu dans tous nos sous-bois. Le problème de l'introduction de cette maladie se pose. Y a-t-il eu transport par un insecte ou par un oiseau? La plante se trouve dans un bois en bordure des marais, lieu de passage de nombreux oiseaux migrateurs.

⁂

Nos observations nous ont permis d'établir un cadre pour l'étude des parasites dans leurs rapports avec les divers éléments du milieu. Au cours de notre travail nous avons eu l'occasion de poser un certain nombre de problèmes qui font désormais partie de notre programme à venir. De plus, il existe encore dans notre région de nombreuses plantes spontanées réputées indemnes de maladies cryptogamiques, alors qu'elles hébergent quantité de parasites entomologiques (ex. : *Dorycnium suffruticosum* Vill.). Dans la « Flore des environs de Montpellier », KUHNHOLTZ-LORDAT signale une soixantaine de genres indemnes dont certains sont très abondants. Nous avons déjà trouvé sur quelques-uns des parasites : soit des espèces nouvelles, soit simplement des cryptogames nouveaux pour la région. Entre autres nous citerons *Globularia, Inula, Lavandula, Reseda, Verbascum, Vulpia, Cistus, Brachypodium*...

Enfin, la tendance actuelle à introduire dans nos régions des cultures nouvelles (Riz, Cotonnier, Arachide), doit nous inciter, plus que jamais, à la surveillance de la possibilité d'introduction de parasites, d'autant plus, que pour la plupart, on se trouve à la limite de la zone de culture.

Laboratoire annexé à la chaire de Botanique
de l'Ecole Nationale d'Agriculture. Montpellier.

(1) 1949, p. 141; 1950, *b*, p. 34.

BIBLIOGRAPHIE

BERNAUX (P.), 1949. — Observations sur quelques champignons parasites nouveaux ou peu connus de France. (*Rev. pathol. végét. entomol. agric. Fr.*, 1949, XXVIII, p. 141-149, 1 pl.).

— 1950-*a*. — Extension au Midi méditerranéen de trois maladies cryptogamiques (*Progrès agric. et vitic.*, 1-8 oct. 1950, n° 40-41, p. 208-214).

— 1950-*b*. — Essai sur le parasitisme dans ses rapports avec l'évolution du tapis végétal en Costière nîmoise (*Mém. Soc. Etudes Sc. nat. Nîmes*, 1950, n° 7, 46 p., 1 pl.).

— 1951. — Notes de pathologie végétale méditerranéenne (*Rev. pathol. végét. entomol. agric. Fr.*, XXX, 1951, 1, p. 16-24, 1 pl.).

CONSIGNY (A.), s.d. — Considérations sur les feux de brousse; leurs méfaits et la possibilité de les enrayer. (*Bibl. pratique de l'agric. indoch. — Institut des recherches agronomiques et forestières;* Saïgon, 13 p., 14 phot. partic. p. 12).

DARPOUX (H.) et FAIVRE-AMIOT (A.), 1950. — Recherches sur les antagonismes microbiens et sur les substances antibiotiques. Essais d'application dans la lutte contre les maladies des plantes (*Rev. pathol. végét. entomol. agric. Fr.*, XXIX, 1-2, 1950, p. 102-114, 2 pl.).

DEARNESS (J.) et HANSBROUG (J.), 1934. — *Cytospora* infection following fire injury in Western british Columbia (*Canad. Journ. Res.*, 1934, I, p. 125-128).

DUPUIS (Cl.), 1951. — Les insectes entomophages (*Feuille des Naturalistes*, 1951, 5-6, p. 45-54).

EMBERGER (L.), 1930. — La végétation de la région méditerranéenne. Essai d'une classification des groupements végétaux (*Rev. gén. Bot.*, t. XLII, 1930, p. 641-662 et 705-721).

— 1933. — Nouvelle contribution à l'étude de la classification des groupements végétaux (*Rev. Gén. Bot.*, t. XLV, 1933, p. 473-486).

— 1939. — Aperçu général sur la végétation du Maroc (*Veröff. géob. Inst. Rübel in Zurich*, 14 Heft, 1939, p. 40-157; 5 fig., 11 pl., 1 carte col.).

— 1942. — Un projet d'une classification des climats du point de vue phytogéographique (*Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse*, t. LXXVII, fasc. 2, 1942, p. 97-124).

— 1943. — Les limites de l'aire de végétation méditerranéenne en France (*Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse*, t. LXXVIII, 1943, p. 159-180.

— 1948. — Les limites de l'aire de végétation méditerranéenne en Italie (*Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse*, t. LXXXIII, 1948, p. 19-42.

FOCAN (A.), KUCZAROW (W.) et LANDELOUT (H.), 1950. — L'influence de l'incinération sur l'incidence des maladies radiculaires (observations préliminaires) (*Bull. agric. Congo belge*, XLI, 4, p. 921-924, 1950).

GALLOIS (C.), 1934. — Un incendie de printemps dans une futaie feuillue (*Rev. Eaux et Forêts*, LXXII, 6, juin 1934, p. 415-430).

GARD (M.), 1933. — Quelques points d'histoire relatifs à la maladie du pin maritime (*Pinus pinaster* Sol.). Programme d'expériences (*Rev. Pathol. végét. entomol. agric. Fr.*, XX, 1933, p. 128-134).

GRASSÉ (P.-P.), 1935. — Parasites et Parasitisme. Coll. A. Colin, n° 176, 224 p.

GUILLEMAT (J.), 1951. — Les maladies véhiculées par les semences (*Bull. techn. inf.*, 1951, 60, p. 383-391).

GUINIER (Ph.), 1934. — C. R. des séances de la Soc. Biol. Nancy, 14 mars 1934, CXII, p. 1363-1365 (Communication citée in GALLOIS C.).

GUYOT (A.-L.), 1930. — De l'influence du parasitisme animal ou végétal sur la genèse et l'évolution des groupements végétaux naturels (*Bull. Soc. Linn. Nord de la France*, 1er semestre, n° 420).

KILLIAN (Ch.), 1928. — Etudes comparatives des caractères culturaux et biologiques chez les Deutéromycètes et les Ascomycètes parasites (*Ann. Sc. Nat. Bot.*, X, 1928, p. 101-292 (partic. 173), 2 pl., 39 fig.).

KUHNHOLTZ-LORDAT (G.), 1938. — La Terre incendiée (*Edition de la Maison Carrée*, Ateliers Bruguier, Nîmes, 361 p.).

— 1948. — Flore des environs immédiats de Montpellier : I. La prospection phytopathologique. — II. Les végétaux vasculaires et leurs parasites cryptogames (*Lechevalier édit.*, Paris, 1948).

MAIRE (R.), MOLINIER (R.) et TALLON (G.), 1947. — Une labiée inédite de la flore française (*C. R. Acad. Sc.*, t. 224, 16, 1947, p. 1132-1133).

— 1947. — Une labiée nouvelle de la flore française (*Bull. Soc. Bot. Fr.*, 1947, 7-8, p. 215-219, 1 pl.).

STEVENS (F. L.) et YOUNG (P. A.), 1927. — On the use of the terms saprophyte and parasite (*Phytopathol.*, 1927, 6, p. 409-411).

VERRALL (A. F.), 1936. — The dissemination of *Septoria acicola* and the effect of grass fires on it in pine needles. (*Phytopath.*, 1936, 10, p. 1021-1024).

VINOT (M.) et BERNAUX (P.), 1948. — La pourriture charbonneuse de la pomme de terre dans la région méditerranéenne (*Ann. Epiphyties*, 1948, XIV, 2, p. 92-102).

Sur le développement du Ceratocystis moniliformis

(Hedgcock) nov. comb.

Par M. et Mme Fernand MOREAU (Caen)

■

Le *Ceratocystis moniliformis* appartient à un groupe de formes d'Ascomycètes connues sous des noms génériques divers. Hedgcock décrivit cette espèce en 1906 sous le nom de *Ceratostomella moniliformis*. Après le démembrement par von Höhnel (1918) du genre *Ceratostomella* en deux groupes, le *C. moniliformis* devenait un *Linostoma* et un peu plus tard (H. et P. Sydow, 1919) un *Ophiostoma;* mais Davidson (1935) a repris, depuis, le terme d'*Endoconidiophora* proposé par Münch (1907).

Notre Champignon est voisin de l'espèce *fimbriata* à laquelle Bakshi (1951), sur une suggestion de Mason, restitue le nom générique de *Ceratocystis* qui lui avait été donné par Ellis et Halsted (1890). *Ceratocystis* possédant à l'égard d'*Ophiostoma* une évidente priorité, nous désignerons l'*O. moniliforme* sous le nom de *Ceratocystis moniliformis*.

Le développement de plusieurs espèces de *Ceratocystis* a déjà été étudié (Elliott, 1925; Sartoris, 1927; Varitchak, 1931; Mittmann, 1932; Andrus et Harter, 1933, 1937; Andrus, 1936; Gwynne-Vaughan et Broadhead, 1936; Hutchinson, 1950; Bakshi, 1951); mais les résultats obtenus sont contradictoires.

Nous avons cherché à nous faire une opinion personnelle en portant notre attention sur une souche du *Ceratocystis moniliformis* isolée par M. et Mme Claude Moreau d'un tronc de Cacaoyer recueilli à Madagascar par M.R. Paulian en 1951; elle est considérée par M. Luc (1952) comme une forme *Theobromae* de l'*Ophiostoma moniliforme* (Hedgc.) H. et P. Sydow.

Hedgcock attribue au type un mycélium hyalin, rapidement gris puis noir, des conidies de 6-8 µ de long sur 1,8-2,2 µ de large,

en chaînes moniliformes et en paquets terminaux, des périthèces brun noir, de 90-180 μ de diamètre, couverts d'épines coniques, éparses, de 12-16 μ de long sur 6 μ de diamètre à la base; leur bec est couronné à l'extrémité de soies hyalines de 12-18 μ sur 2 μ. Les asques, fugaces, hyalins, ovales, ont 20 × 10 μ en moyenne; les ascospores hyalines sont ovales, souvent aplaties d'un côté, et mesurent 4-5 × 3-4 μ.

Notre *Ceratocystis*, en culture sur maltea ou milieu de Sabouraud au 1/10e, présente les caractères généraux ci-dessus; toutefois les périthèces y sont ordinairement plus gros (diamètre : 150-200 μ et jusqu'à 250 μ, rarement 120 μ) et les ascospores un peu plus petites (3-5 × 2-3 μ) ; le mycélium ne prend la couleur noire que dans de très vieilles cultures, où apparaissent en profondeur des filaments bruns.

Mycélium (1).

Le mycélium jeune est hyalin, constitué de filaments ramifiés, aux cellules allongées, uninucléées, à protoplasme pauvre (Fig. 1, *a*) ; les cloisons transversales sont pourvues de synapses.

En deux jours il produit d'abondantes conidies et dès le troisième jour les périthèces se montrent.

Conidies.

Les conidies sont des phialospores, nées de phialides un peu particulières, celles qui interviennent dans les appareils dits endoconidiens et dont le type est fourni par le genre *Thielaviopsis* : après le départ de la première phialospore, on observe à l'extrémité de la phialide une longue collerette du fond de laquelle émergent en chaîne les phialospores suivantes (Fig. 1, *b*).

Ce sont des conidies hyalines; la première formée est élargie en massue au sommet; les autres sont cylindracées, arrondies aux deux bouts. Elles naissent uninucléées (*c*), mais peu après leur mise en liberté le noyau se divise, de sorte que beaucoup

(1) Technique :
Fixation aux liquides de Flemming, Carnoy, Duboscq-Brasil (qui a donné les résultats les meilleurs).
Coloration à l'hématoxyline ferrique—éosine ou érythrosine.

d'entre elles sont à deux noyaux. Les conidies tombées sur le milieu nutritif ou intramatricielles augmentent rapidement de volume et deviennent vite binucléées, parfois même elles se cloisonnent; ce sont là les indices d'une germination ébauchée (*d*).

Périthèces.

La première indication de la production d'un périthèce est l'apparition sur le flanc d'un filament végétatif ordinaire d'une branche fertile enroulée sur elle-même (Fig. 1, *e*) et qu'on recon-

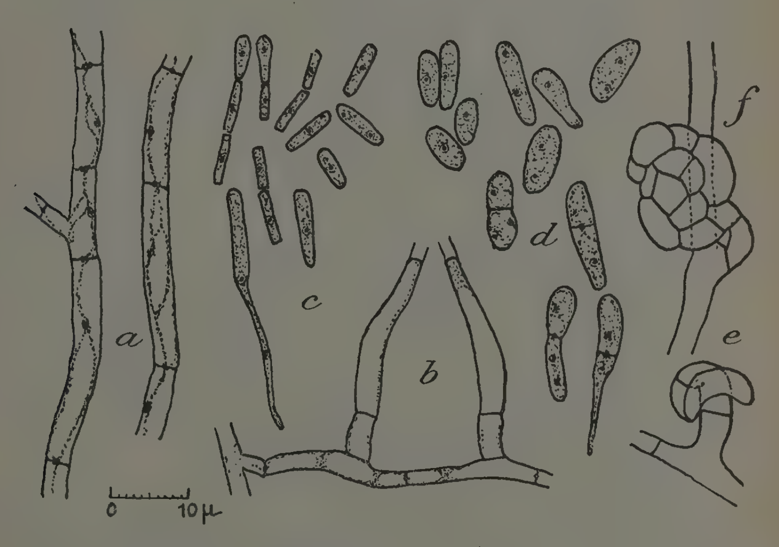


Fig. 1. *a*, deux portions de filament mycélien;
b, phialophores;
c, conidies dans l'air, l'une d'elles est en germination;
d, conidies dans le milieu de culture et leur germination;
e, jeune ascogone;
f, filaments recouvrants.
(*a*, *c*, *d*, après fixation et coloration).

naît comme un ascogone semblable à celui qui prélude au développement d'un très grand nombre de Pyrénomycètes.

De la base de la branche fertile prennent naissance des filaments qui entourent l'ascogone (*f*) et constituent bientôt un plectenchyme qui devient l'enveloppe périthéciale.

L'enveloppe.

Une différenciation ne tarde pas à se faire dans l'enveloppe : deux couches, dont chacune comprend plusieurs assises de cellules, se distinguent l'une de l'autre (Fig. 2, *b*). La couche externe est faite de cellules polyédriques à peu près isodiamétriques, en principe uninucléées; les plus superficielles se prolongent parfois en filaments grêles qu'on peut suivre jusque dans le milieu nutritif. La couche interne, plus lâche, est composée de cellules allongées tangentiellement.

De bonne heure, vers la base de la fructification, les éléments de la couche interne de la paroi périthéciale les plus proches du centre s'hypertrophient suivant un arc de cercle ouvert vers le haut et fournissent un croissant de cellules grandes, claires, uninucléées; cette formation dessine une sorte de coupe urcéolée sur laquelle paraît reposer le « cœur » du périthèce : on lui a donné le nom de coussin (cushion). Dans des coupes tangentielles, le coussin peut se présenter comme un anneau, mais sur des coupes méridiennes il offre toujours l'aspect d'un croissant; il atteste la symétrie du périthèce par rapport à un axe.

Cette symétrie s'accuse plus tard par le caractère carbonacé que prennent les membranes épaissies des cellules périphériques de l'enveloppe : sur une coupe méridienne, lors de l'apparition des asques, la région pigmentée intéresse seulement l'hémisphère supérieur du périthèce. Plusieurs cellules de cette région peuvent se prolonger en poils robustes, coniques, qui constituent l'un des caractères distinctifs du *C. moniliformis*.

Au moment de la formation des spores, le coussin perd sa turgescence et se flétrit; les éléments de la couche interne de l'enveloppe s'aplatissent au contact de la couche externe, et celle-ci, devenue tout entière à membranes carbonacées, se montre pourvue à la périphérie d'épines plus ou moins nombreuses.

Le rostre.

Le périthèce est surmonté d'un rostre. Dans les cas rares où la fructification est immergée dans le milieu nutritif, la surface de celui-ci étant supposée horizontale, l'axe rostral est vertical et il coïncide avec l'axe de symétrie du périthèce. Mais le plus

souvent les périthèces sont superficiels, ou très légèrement enfoncés, et l'axe du rostre est oblique; le périthèce se montre alors incliné et sa symétrie présente une altération que subissent l'enveloppe et le « cœur » même de la fructification.

Le rostre naît à un stade précoce du développement. Dans la partie supérieure du jeune périthèce, quelques cellules de la couche interne de la paroi acquièrent un contenu plus dense,



Fig. 2. *a*, section d'un ascogone pourvu d'une cellule binucléée;
b, coupe longitudinale d'un jeune périthèce, montrant: l'enveloppe, le coussin, le « cœur », la naissance du rostre.

s'allongent et se divisent activement, formant une expansion conique de filaments qui se dirige vers le haut (Fig. 2, *b* et Fig. 3). Celle-ci, grâce à un écartement mécanique des éléments de la paroi externe sus-jacente, continue à croître et constitue finalement un long bec cylindracé, de 1 mm. de haut environ, longuement atténué de la base au sommet. Le centre est fait de files de cellules deux à trois fois plus longues que larges, aux

parois minces, à protoplasme riche et à noyau relativement gros; le manchon périphérique est à cellules allongées à protoplasme pauvre, leurs membranes longitudinales sont épaisses, carbonacées, et leurs parois transversales minces.

A maturité, l'axe du bec est occupé par un canal en continuité avec la cavité centrale du périthèce; à sa base, la séparation des cellules internes les unes des autres produit une frange de périphyses; tout au sommet, le manchon se termine par des prolongements incolores, qui sont individualisés et forment une couronne de poils hyalins.

C'est entre ces poils que vient sourdre la masse mucilagineuse des spores.

Le " cœur ".

Les éléments issus du développement de l'ascogone constituent le « cœur » du périthèce.

Le jeune ascogone est à cellules uninucléées, mais plus ou moins tôt une cellule plus grande que les autres apparaît binucléée (Fig. 2, *a*); il est difficile de dire si elle joue un rôle spécial dans l'évolution ultérieure de la fructification. L'état binucléé est sans doute acquis à la faveur d'une division nucléaire non suivie de cloisonnement; le même phénomène continuant, on peut observer, au stade de la naissance du rostre, une ou plusieurs cellules multinucléées. L'ascogone aux anses accrues constitue alors un massif de cellules à parois minces, au protoplasme dense, renfermant un, deux ou plusieurs noyaux, à nucléole relativement gros; les cellules plurinucléées occupent le centre de la formation (*b*).

La croissance des éléments de l'enveloppe dans le sens tangentiel écarte légèrement celle-ci du contenu central et les anses ascogoniales s'éloignent quelque peu les unes des autres. Le coussin s'étant différencié en coupe au-dessous d'elles, leur évolution se poursuit à la surface du coussin.

Des processus lysigènes apparaissent, qui creusent une cavité au sein du massif (Fig. 3). Le contenu des cellules centrales de la formation ascogoniale devient granuleux; leur cytoplasme est vacuolisé et des granules sidérophiles s'y montrent nombreux; les membranes disparaissent; la multiplicité des noyaux plongés dans un cytoplasme commun vaut de bonne heure à celui-ci l'aspect d'un syncytium. Ultérieurement, le syncytium n'est plus

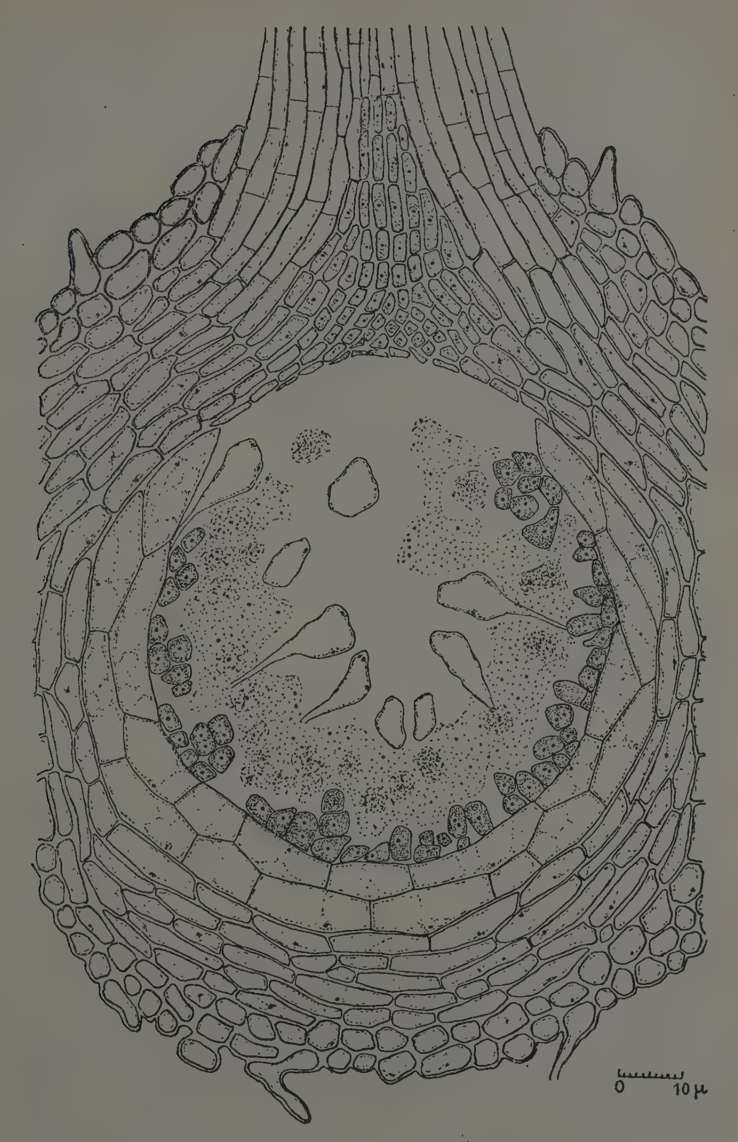


Fig. 3. Coupe méridienne d'un périthèce lors de la formation de la cavité centrale.

représenté que par des bandes de protoplasme renfermant quelques noyaux résiduels; elles sont parfois de forme étoilée et traversent en écharpe la cavité périthéciale. Tardivement, on n'en trouve plus trace. Ce type de dégénérescence frappe la majeure partie du « cœur » du périthèce; seules les cellules qui bordent le coussin y échappent et fournissent plus tard les éléments fertiles de la fructification.

Dans la cavité ainsi créée, d'autres cellules dégénèrent isolément et par un procédé différent. Ce sont encore des cellules ascogoniales, mais des cellules de la périphérie, parfois au contact même du coussin. Elles montrent un long pédicelle au sommet duquel elles sont renflées en massue; le protoplasme y est pauvre et se creuse d'une grande vacuole centrale; un ou deux petits noyaux demeurent comme des granules colorables dans le mince liseré cytoplasmique qui tapisse la membrane cellulaire. La disparition totale des cellules en massue est tardive; il semble que de jeunes asques puissent être atteints par ce mode de dégénérescence.

Grâce à l'un et à l'autre des deux modes, les éléments fertiles se développent librement au centre du périthèce.

Une coupe passant par l'axe vertical du « cœur » y montre bientôt, dans le fond de la cavité, un arc de cellules fréquemment en files radiales et dont elle intéresse toute la longueur. Mais de telles coupes sont rares, le plus souvent on a affaire à des coupes qui rencontrent les sections des files à tous les niveaux et la disposition linéaire peut passer inaperçue. Ces cellules sont à membrane mince, à contenu riche et pourvues d'un ou de deux noyaux.

Le nombre des cellules binucléées augmente rapidement et elles donnent naissance à des asques (Fig. 4, *a*, *b*).

Nous observons en périphérie des aspects de crochets qui rappellent les figures d'Andrus et Harter (1937) ; ils peuvent être à l'origine d'un certain nombre d'asques ou le point de départ de files de cellules à deux noyaux. Chaque cellule d'une file est susceptible de devenir le siège d'une caryogamie et de se transformer directement en asque; celui-ci paraît alors résulter du simple cloisonnement d'une cellule-mère binucléée; mais dans un grand nombre de cas la cellule-mère fournit vers son sommet un ou plusieurs asques qui se développent en massue et se montrent pourvus d'un pédicelle grêle reliant chacun d'eux à la cellule qui lui a donné naissance.

Dans les chaînes, les asques les plus âgés occupent l'extrémité la plus proche du centre du périthèce; on peut y voir de nombreux asques au stade de la formation des spores au-dessous desquels se trouvent une à trois rangées d'asques uninucléés, reposant sur des cellules périphériques à un ou deux noyaux haploïdes (Fig. 4, *b*).

L'état uninucléé à gros noyau de fusion dure longtemps. Celui-ci se présente comme une vésicule pourvue d'un nucléole latéral et d'un certain nombre de masses chromatiques, souvent



Fig. 4. *a*, chaînes de cellules, uni- ou binucléées, et jeunes asques en chaîne ou en bouquet;
b, chaînes d'asques, les plus âgés en occupent l'extrémité libre;
c, noyau de fusion, mitoses de l'asque, formation des spores;
d, quelques spores (de gauche à droite : dans l'air, dans l'eau, en germination).

8; le nombre haploïde de chromosomes pourrait être de 4, comme semblent le montrer les mitoses de l'asque (*c*).

Le fuseau de première division est ordinairement longitudinal, rarement oblique; le nucléole persiste. Une vacuole apparaît à chacune des extrémités de l'asque. La deuxième et la troisième mitoses suivent de près la première; leurs fuseaux sont obliques. Dans l'asque tétranucléé, on observe généralement un clivage

qui isole un protoplasme périphérique d'un protoplasme central, dans lequel se fait la dernière division. Huit petits noyaux sont formés, que l'orientation des fuseaux dispose en cercle ou suivant deux rangées longitudinales. Le clivage qui les a précédés se poursuit en feston autour de chacun d'eux, séparant huit spores, réparties par paires.

Les spores gisent de bonne heure dans la cavité périthéciale, du fait d'une gélification précoce de la membrane de l'asque; le gonflement du mucilage qui les englobe permet leur sortie sous la forme d'un cirrhe ou d'une masse mucilagineuse à l'extrémité du rostre.

Chaque spore, oblongue et biguttulée, se montre enveloppée d'une pellicule mince, mucilagineuse semble-t-il; les enveloppes de deux spores contiguës apparaissent épaissies et aplaties au contact, pourvues d'un rebord, ce qui leur donne l'apparence d'un chapeau melon (*c*, *d*). La pellicule disparaît souvent dans l'eau et la spore s'arrondit; des traces du rebord persistent parfois (*d*). La germination commence par un accroissement du volume de la spore et elle s'effectue par un tube mycélien qui sort ordinairement de la base qu'entourait le rebord du chapeau.

L'histoire du périthèce du *C. moniliformis*, telle que nous la rapportons, présente des caractères spéciaux. Elle comporte en particulier la dégénérescence des éléments centraux de la formation ascogoniale et la persistance des éléments périphériques, uni- ou binucléés; ceux-ci, qui tapissent le fond et une partie des parois latérales de la cavité périthéciale, aptes en principe à devenir des asques, ne le font ordinairement qu'après avoir développé des chaînes ascigères dont les cellules se succèdent en ordre basipète; dès lors, la formation de ces asques est comparable à celle des phialospores au sommet d'une phialide, à celle des « endoconidies » au sommet du conidiophore.

Conclusion.

Andrus et Harter (1933, 1937), qui ont étudié les *Ceratostomella fimbriata* et *moniliformis*, rapportent des faits surprenants: un ascogone, qu'accompagne une anthéridie non fonctionnelle, perd sa membrane, gît, nu, dans la cavité du jeune périthèce et engendre des cellules nues qui se multiplient à leur tour; chacune

des dernières de ces cellules forme une sorte de crochet et produit un asque sans membrane.

Gäumann (1940, 1949) et Greis (1943), se fondant sur la dispersion de ces asques décrits comme libres dans la cavité périthéciale, rapprochent les *Ceratostomella* des Aspergillacées et les incluent parmi les Plectascales.

Nos observations diffèrent trop de celles d'Andrus et Harter pour que nous puissions souscrire à cette conclusion.

Dans le *C. moniliformis* que nous avons examiné, les cellules qui fournissent les asques se montrent pourvues d'une membrane mince, comme toutes les cellules issues de l'ascogone, et elles apparaissent fréquemment en files dont les éléments demeurent unis jusqu'à la libération des ascospores, qui se fait par une gélification précoce de la membrane des asques.

Ces files de cellules ne constituent pas des hyphes ascogènes : un hyphe s'accroît surtout par le sommet, or les chaînes ascigères ont ici un développement basipète, l'asque le plus âgé en occupe l'extrémité libre. Elles ne sont donc pas comparables aux files d'asques des *Aspergillus*, qui résultent du développement d'hyphes ascogènes et où, par suite, le dernier asque formé est terminal tandis que les asques mûrs sont à la base de l'hyphe.

Notre description est en accord sur beaucoup de points avec celles qu'ont données de divers *Ceratocystis*, sous les noms de *Ceratostomella* ou d'*Ophiostoma*, M[lle] Mittmann (1932), Mrs Gwynne-Vaughan et Miss Broadhead (1936), Hutchinson (1950) — pour ne citer que les plus étendues. L'histoire du périthèce du *C. moniliformis* rappelle celle de l'*Ophiostoma majus* telle qu'elle est indiquée par Hutchinson.

L'aspect général de la fructification, pourvue d'un ostiole préparé de bonne heure et porté au sommet d'un rostre, de même que la structure de la paroi périthéciale invitent à voir dans le *C. moniliformis* un Pyrénomycète.

Nous y retrouvons quelques traits du *Melanospora Zamiae* étudié par Miss Cookson (1928) : le *M. Zamiae* montre la dégénérescence d'une partie étendue de sa formation ascogoniale (affectant il est vrai sa périphérie, non son centre) ; il produit des asques en courtes chaînes (dont il y aurait lieu de préciser le sens du développement) et il libère ses spores par une gélification de la membrane de l'asque.

Il convient de rechercher si les *Ceratocystis* ne devraient pas prendre place au voisinage de certains *Melanospora*, parmi les Sphaeriales.

BIBLIOGRAPHIE

ANDRUS (C. F.). — Cell relations in the perithecium of *Ceratostomella multiannulata*. *Mycol.*, *28*, 133-153, 1936.

ANDRUS (C. F.) et HARTER (L. L.). — Morphology and reproduction in *Ceratostomella fimbriata*. *Journ. of agric. Res.*, *46*, 1059-1078, 1933.
— Organization in the unwalled ascus in two species of *Ceratostomella*. *Id.*, *54*, 19-46, 19~~47~~1937

BAKSHI (B. K.). — Studies on four species of *Ceratocystis* with a discussion on fungi causing sap-stain in Britain. *Mycological papers*, n° 35. Commonwealth Mycol. Inst., Kew, 16 p., 1951.
— Development of perithecia and reproduction structures in two species of *Ceratocystis*. *Ann. of Bot.*, N. S., *4*, 53-61, 1951.

COOKSON (I.). — The structure and development of the perithecium in *Melanospora Zamiae* Corda. *Ann. of Bot.*, *42*, 255-269, 1928.

DAVIDSON (R. W.). — Fungi causing stain in logs and lumber in the southern states including five new species. *Journ. of agric. Res.*, *50*, 789-807, 1935.

ELLIOTT (J. A.). — A cytological study of *Ceratostomella fimbriata* (E. et H.) Elliott. *Phytopath.*, *15*, 417-422, 1925.

GÄUMANN (E.). — Neue Erfahrungen über die Entwicklungsgeschichte der Ascomyceten. Sammelreferat. *Zeitschr. f. Bot.*, *35*, 433-513, 1940.
— Die Pilze. Grundzüge ihrer Entwicklungsgeschichte und Morphologie, 382 p., Basel, Birkhäuser, 1949.

GREIS (H.). — Eumycetes (Fungi). Allgemeiner Teil. Bau, Entwicklung und Lebensweise der Pilze, 360 p., in Engler et Prantl : Die natürlichen Pflanzenfamilien. *5a1*, Leipzig, Engelmann, 1943.

GWYNNE-VAUGHAN (H. C. I.) et BROADHEAD (Q. E.). — Contributions to the study of *Ceratostomella fimbriata*. *Ann. of Bot.*, N. S., *1*, 747-758, 1936.

HALSTED (B. D.). — Some fungous diseases of the sweet potato. *New Jersey Agr. Exp. Station*, *76*, nov. 1890.

HEDGCOCK (G. G.). — Studies upon some chromogenic fungi which discolor wood. *Ann. Rep. Missouri Bot. Gard.*, *17*, 59-114, 1906.

HÖHNEL (F. von). — Mycologische Fragmente. CCXXVIII. *Ann. Myc.*, *16*, 91, 1918.

HUTCHINSON (S. A.). — The perithecia of *Ophiostoma majus* (van Beyma) Goidanich. *Ann. of Bot.*, N. S., *14*, 115-125, 1950.

LUC (M.). — *Ophiostoma moniliformis* (Hedgc.) H. et P. Syd. et ses diverses formes. (*Rev. de Mycol.*, Suppl. colonial, *17*, 10-16, 1952).

MITTMANN (G.). — Kulturversuche mit Einsporstämmen und zytologische Untersuchungen in der Gattung *Ceratostomella*. *Jahrb. f. wiss. Bot.*, 77, 185-219, 1932.

SARTORIS (G. B.). — A cytological study of *Ceratostomella adiposa* (Butl.) comb. nov., the black-rot fungus of sugar-cane. *Journ. of agric. Res.*, *35*, 577, 1927.

SYDOW (H. et P.). — Mykologische Mitteilungen. Ueber einige neu zu benennende Gattungen. *Ann. Myc.*, *17*, 43-44, 1919.

VARITCHAK (B.). — Contribution à l'étude du développement des Ascomycètes. *Le Botaniste*, *23*, 1-183, 1931.

Contribution à la Mycoflore de l'Iran

Première Liste

Par E. KHABIRI (Téhéran)

■

Jusqu'à maintenant, l'étude de la Flore cryptogamique de l'Iran, sauf celle des Champignons, n'a fait l'objet d'aucune publication.

Quelques énumérations ont été données par des botanistes qui, consultant les collections des plantes à fleurs, ont trouvé par hasard quelques champignons parasites (H. et P. Sydow, *Micromycetes orientalis,* Bornmüller Communicata, *Annales mycologici,* vol. 6, 1908, pp. 526-530). On peut mentionner aussi sur les Champignons parasites les travaux de F. Petrak et de E. Esfandiari, *Beiträge zur Kenntnis der Iranischen Pilzflora* (*Annales Mycologici,* vol. 39, 1941, pp. 204-228) et, récemment encore, de Petrak (*Sydowia,* vol. 3, 1949).

Profitant de ma venue en France, en novembre 1951, j'ai apporté avec moi une petite collection de plantes parasitées par des Champignons que j'ai déterminés au Muséum d'Histoire Naturelle de Paris.

Je me contenterai pour le moment de mentionner les noms d'une partie d'entre eux, et je tâcherai d'en compléter au fur et à mesure la liste.

Je suis heureux de remercier M. le Professeur Roger Heim, Directeur du Muséum d'Histoire Naturelle, pour son obligeance à mettre à ma disposition les moyens de mener à bien cette étude.

SIPHOMYCÈTES

Peronosporales

Albugo Bliti (Biv.) de By., sur *Amarantus retroflexus* L., ramassé aux environs de Gorgane.

Albugo Bliti (Biv.) de By., sur *Amarantus Blitum* L., Sari.

Albugo Bliti (Biv.) de By., sur *Atriplex Halimus* L., Machhade.
Plasmopara viticola (Berk. et Curt.) Berl. et de Toni, sur *Vitis* sp., Chahi.

ASCOMYCÈTES

Exoascales

Taphrina deformans (Berk.) Tul., sur *Persica vulgaris* Mill., Karadje.

Erysiphales

Phyllactinia guttata (Wahlr.) Lév., sur *Corylus Avellana* L., Démavande.
Uncinula clandestina (Biv.) Schroet. sur *Ulmus campestris* L., Karadje.

Hypocreales

Polystigma rubrum (Pers.) DC., sur *Prunus* sp., Khoramabade.

Perisporiales

Asterina anomala Cook et Harkn., sur *Laurus nobilis* L., Karadje.
Capnodium salicinum Mont., sur *Salix* sp., Behchahre.
Capnodium paraguayense Speg., sur *Celtis australis* L. Ramsare.
Perisporium Iridis (Schw.) Fr., sur *Iris* sp., Karadje.

Sphaeriales

Venturia Crataegi (Aderh.) sur *Crataegus melanocarpa* Bieb., Prov. Gorgane.
Pleospora infectorea (Fekl.) Cubm., sur *Triticum aestivum* L., Sari.

Phacidiales

Rhytisma acerinum (Pers.) Fr., sur *Acer insigne* Boiss. et Buh., Gorgane.

BASIDIOMYCÈTES

Uredinales

Melampsora sp. sur *Salix* (probablement *S. fragilis* L.), Demavande.

Uromyces Scillarum (Grev.) Wint., sur *Muscari* sp., Karadje.
Uromyces striatus Schröt., sur *Medicago sativa* L., Karadje.
Puccinia agropyrina Erikss. sur *Agropyrum glaucum* Blanco, Ghouschane, Roem. et Schult.
Puccinia antirrhini Diet. et Holw., sur *Antirrhinum majus* L., Chahi.
Puccinia Brassicae Mont. sur *Brassica* sp.
Puccinia Centaureae Mart., sur *Centaurea iberica* Trev., Sari.
Puccinia Kamtschatkae Anders., sur *Rosa* sp., Sari.
Puccinia Liliacearum Duby, sur *Muscari* sp., Karadje.
Puccinia Loliina Syd. (= *P. Loliicola* (Sacc.) V. B.), sur *Lolium temulentum* L.
Puccinia Malvacearum Mont., sur *Althaea Heldreichii* Boiss. var. *villosa* Boiss., Ziarat Gorgane.
Puccinia Polygoni Pers. sur *Polygonum* sp., Gorgane.
Puccinia Allii (DC.) Rudolphi, sur *Allium Cepa* L.
Puccinia glumarum (Schm.) Erikss. et Henn. sur *Triticum vulgare* L., Sari.

ADÉLOMYCÈTES

Sphaeropsidales

Phyllosticta Brassicae Brun. (= *Phyl. Napi* Sacc.), sur feuille de *Brassica Napus* L., provenance de Gorgane.
Phyllosticta Rosarum (Pass.) PP. sur *Rosa* sp., Sari.
Ascochyta Syringae Bres. sur *Syringa vulgaris* L. Forêt de Ziarat, et Chahi.
Septoria acerina Peck sur *Acer insigne* Boiss. et Buh., Talèche.
S. candida (Fukl.) Sacc. sur *Populus alba* L., Damghane.
S. Convolvuli Desm. sur *Convolvulus arvensis* L., Gorgane.
S. Cynodontis Fukl. sur *Cynodon* sp., Sari.
S. Corni-maris Sacc. sur *Cornus mas* L., Ramsor.
S. Gladioli Pass., sur *Gladiolus* sp., Lahidjane.
S. mori Lév. sur *Morus* sp., Chahi.
S. Petroselini Desm. sur *Petroselinum sativum* Hoffm., Sari.
S. piricola Desm. sur *Pirus cordata* Desv., Chahi.
S. piricola Desm. sur *Pirus communis* L., Chahsavare.
S. piricola Desm. sur *Pirus Malus* L., Gorgane.
Diplodia Evonymi Westd. sur *Evonymus japonicus* L., Ramsare.

Melanconiales

Gloeosporium ampelophagum (Pass.) Sacc. sur *Vitis* sp., Damghane.
Colletotrichum gloeosporioides Penz. Ram. sur *Citrus* sp., Sari.
Marsonia Juglandis (Lib.) Sacc. sur *Juglans regia* L., Ramsare.
Coryneum longistipitatum Berl. et Bres. Ram. sur *Pirus pumila* Neum.
C. Beijerinckii And. sur *Prunus microcarpa* C.A.M., Forêt de Ziorate.
Pestalozzia funerea Desm. sur *Cupressus sempervirens* L., Chahi.

Hyphales

Ramularia Areola Atk. sur *Gossypium* sp., Chahi.
R. sp. sur *Foeniculum vulgare* Mill., Chahi.
Cladosporium herbarum (Pers.) Lk., sur *Narcissus* sp.
Coniosporium Rosae Brun., trunc., sur *Rosa* sp.
Cercospora beticola Sacc. sur *Beta vulgaris* L., Sahi et Sari.
Cercosporella Gossypii Speg., sur *Gossypium vulgaris* L., Chahi.
C. Violae Sacc., sur *Viola odorata* L., Chirghah.
Heterosporium Allii Ell. et Mort., sur *Allium Cepa* L., Sari.
H. beticola Sacc., sur *Beta vulgaris* L., Sari, Chahi, Ramsare.
H. echinulatum (Berk.) Cke, sur *Dianthus barbatus* L., Sari.
H. Hordei Bubak, sur *Hordeum vulgare* L., Karadje.
Stemphylium punctiforme Sacc. sur *Atriplex Halimus* L., Machhade.
Alternaria. J'ai trouvé des *Alternaria* sur *Allium Cepa* L., *Arum* sp., *Citrus Aurantium* L. ssp. *Bigaradia* Loisel., *Cheiranthus Cheiri* L., *Dianthus Caryophyllus* L., *Geranium* sp., *Gladiolus* sp., *Nicotiana Tabacum* L., *Foeniculum vulgare* Mill., *Polygonum* sp., *Punica Granatum* L., *Triticum turgidum* L,. *Triticum aestivum* L., *Triticum vulgare* L., *Rosa* sp., *Viola sylvestris* Lam..

Malgré que la majeure partie de ces *Alternaria* ait été spécifiée par Neergaard (1945), et également déterminée par moi-même, seule une étude culturale ultérieure me permettra d'en donner la liste précise.

Un procédé facile de culture sur lames

Par MM. Philippe-Jacques LUTERAAN et Charles GUYOTJEANNIN (Paris)

■

Les premières cultures sur lame ont été faites par Koch sur plaques gélatinées. Cependant cette technique continue d'être délaissée des bactériologues en raison de ses difficultés, des risques certains de contamination et de dissémination.

La culture sur lame est un des meilleurs procédés microbiologiques d'étude de la morphogénèse et de la morphologie des microorganismes en maintenant les dispositions prises au cours des différents stades de leur développement *in situ*.

Les conditions de culture se séparent fondamentalement des conditions propres aux milieux de culture solides et liquides habituels : ce sont des cultures *en couche mince*. Les organismes forcés à se développer en couche mince présentent, à côté de leurs caractères morphologiques constants, d'autres qui constituent un *état de convergence* dont les variations, souvent étroites et spécifiques, sont importantes à préciser.

La technique actuelle des cultures sur lame se résume en deux procédés :

Procédé de Rivalier et Seydel : lame trempée dans la gélose en fusion, placée horizontalement dans une boîte de Petri, face gélosée dessus; ensemencement en centre à partir d'une culture jeune de Dermatophyte; après développement suffisant, la lame est séchée, puis collodionnée, enfin colorée au bleu coton-lactophénol et montée au baume du Canada.

Procédé de Langeron et Guerra : trois lames placées, comme à l'habitude, dans un tube Borrel autour du porte-couteau, sont gélosées sur place à la pipette, puis ensemencées soit en strie unique ou parallèle, soit en points, à partir d'une culture jeune de levure. Atmosphère humide durant la culture. Les lames séchées sont fixées à l'alcool, puis colorées soit au bleu coton acétique, soit à l'érythrosine phéniquée de Winogradsky. Montage habituel.

Les deux procédés, dont nous avons précisé les indications

respectives d'emploi, ont en commun les inconvénients ci-dessous:

— la longueur des temps de préparation;

— la difficulté d'un ensemencement dans des conditions d'asepsie;

— la déshydratation rapide en cours de culture;

— et, surtout, les risques de contamination et de dissémination qu'aucun bactériologue ne peut accepter.

Pour que la culture sur lame devienne une technique microbiologique courante, il faut que ces inconvénients disparaissent, il faut que cultiver sur lame un microorganisme soit aussi simple, aussi rapide, aussi sûr que, par exemple, ensemencer et cultiver sur milieu gélosé en tube.

Matériel nécessaire.

Tube cylindrique à fond plat, en verre Pyrex, d'une hauteur de 15 cm., d'un diamètre intérieur minimum de 3,93 cm.

Dans le tube, quatre lames de verre sont placées en quadrilatère circonscrit à un cylindre d'une hauteur de 6 cm., d'un diamètre extérieur maximum de 2,53 cm., également en verre Pyrex.

Le tube est bouché par un bourdonnet de coton cardé qu'enserre de la gaze, puis recouvert d'un papier sulfurisé que maintient un élastique.

Stérilisation à l'autoclave. Au sortir de l'autoclave, verser dans le tube le milieu choisi, stérilisé en même temps et filtré sur coton hydrophile, jusqu'à une hauteur de 1 cm.-1,5 cm.

Stérilisation à nouveau. Au sortir de l'autoclave, pendant le refroidissement, les lames sont enduites automatiquement du milieu gélosé par un mouvement de rotation imprimé aux tubes inclinés; sans se hâter, l'opération peut être conduite simultanément pour 15 tubes en passant de l'un à l'autre.

Ensemencement, temps et conditions de culture.

L'ensemencement est effectué comme pour un tube de gélose incliné. Le bouchon de coton maintient longtemps une atmosphère humide et les temps de culture peuvent être prolongés sans inconvénient.

Temps ultérieurs.

En cas de germe pathogène, verser préalablement dans le tube de l'alcool acétique à 20 % en laissant en contact une dizaine de minutes.

Les lames retirées sont mises à sécher dans une boîte à rainures à la température ambiante.

Une fois sèches, elles sont fixées à l'alcool acétique à 20 %, lavées à l'alcool, enfin recouvertes d'alcool dans lequel on verse le colorant aqueux dont on peut ainsi prolonger l'action sans détériorer la préparation. Eliminer le colorant en excès. Montage habituel.

Résultats.

Par ce procédé la culture sur lame est aussi rapide, aussi facile, aussi sûre que tout procédé de culture en tube dont elle se rapproche ainsi étroitement; il n'y a jamais eu de souillure au cours de centaines d'essais.

Les préparations sont souvent fort belles et montrent généralement plus de détails que n'en révélaient les procédés anciens; ceci est dû en particulier à la déshydratation nettement plus lente en cours de culture.

Une prochaine publication donnera un exemple d'un résultat remarquable obtenu avec une levure et pour laquelle l'application de procédés anciens n'avait rien fourni de démonstratif.

Résumé.

La culture sur lame permet une étude aisée des caractères morphologiques microscopiques de microorganismes. Elle révèle, en plus des caractères considérés comme spécifiques parce que constants, les *caractères de convergence* liés à la nécessité du développement en couche mince.

Un nouveau procédé se révèle supérieur aux procédés connus et utilisés; il met définitivement à l'abri des risques de contamination et de dissémination; il est rapide, facile, peut être pratiqué en série; la déshydratation est plus lente. Grâce à lui la technique des cultures sur lame rentre dans l'arsenal des techniques microbiologiques usuelles.

BIBLIOGRAPHIE

A. Besson. — Technique microbiologique et sérothérapique. Baillière et fils, Paris, 1930, 8e éd.

M. Langeron et P. Guerra. — *Ann. de parasit.*, XVI, 1938, 63-70.

E. Rivalier et S. Seydel. — *Ann. de parasit.*, X, 1932, 444-452, et *C. R. Soc. Biol.*, CX, 1932, 181-183.

Le genre Gloiocephala Massee

Par Rolf SINGER (Tucuman)

■

Parmi les genres d'Agarics dont les affinités étaient, jusqu'à présent, des plus incertaines, *Gloiocephala* est l'un des plus importants. On ne trouve, dans la littérature moderne, c'est-à-dire après la publication originale, rien sur une récolte nouvelle, pas de notes concernant ce genre peu connu, aucune indication sur les caractères, négligés par Massee. La position de ce genre dans le système des Agaricales — s'il était possible de l'admettre dans cet ordre — était douteuse. Nous avons rangé *Gloiocephala,* avec fortes réserves, parmi les groupes « réduits » des *Marasmieae* (Tricholomataceae), près des genres *Marasmius* et *Hymenogloea* (The Agaricales, *Lilloa,* 22 : 373, 1951).

Or, durant une saison pluvieuse, extraordinairement favorable pour la production de carpophores d'Agarics, en 1952-53, nous avons recueilli l'espèce type de Massee dans la zone subtropicale de la Selva Tucumano-Boliviana. L'identification de ce champignon caractéristique n'est pas difficile. La description de la production de masses mucilagineuses est un peu exagérée, et les basides monosporiques indiquées dans la diagnose originale sont ou bien des exceptions, ou des corpuscules stériles mal interprétés, mais tous les autres caractères coïncident précisément avec ceux mentionnés par Massee.

L'insertion correcte de cet organisme dans la classification actuelle des Basidiomycètes dépend (1) de l'autonomie de ce genre vis-à-vis de *Hymenogloea* Pat. (qui est virtuellement un *Marasmius* de la section *Allieacei* sans hyménophore proprement dit) (2), de la réaction des spores et des hyphes vis-à-vis des solutions de l'iode, et la structure exacte des surfaces, de la trame, et de l'hyménium de ce Champignon. La solution de ces problèmes doit être cherchée dans une redescription détaillée de *Gloiocephala epiphylla.*

Gloiocephala epiphylla Massee, Grevillea, 21 : 34, fig. 1-3 (p. 33), 1892.

Chapeau blanc ou blanchâtre, très subtilement cilié, lisse, ni glutineux ni farineux-poudré, mais (s.l.) un peu pubescent dans les carpophores mûrs, concave-cupuliforme, 1-2,5 mm. de diam.

Lamelles absolument nulles; surface hyménienne complètement lisse, blanche, non abruptement délimitée, sèche.

Stipe blanc, brun obscur dans la partie (plus grande) inférieure, finement pruineux, presqu'égal, central ou rarement un peu excentrique, très rarement latéral, à base greffée, dépourvu de rhizoïdes, sec, 3-8 × 0.1-0.3 mm.

Chair extrêmement mince; odeur nulle.

Spores 8.2-8.5 × 3.5-4.3 μ, hyalines, non amyloïdes, lisses; basides en massue, à 2 ou 3 stérigmates dans les carpophores étudiés par l'auteur, hyalines; cystides nulles dans l'hyménium, mais il y a des cystidioles dispersées banales, très semblables aux basidioles mais « vides », à sommet quelquefois atténué ou, plus rarement, subcapité (c'est peut-être ce que Massee a décrit comme « basides ») ; revêtement du chapeau à cellules formant une épithèle de sphérocystes hyalines ou à pigment incrustant brun roux, ou châtain, 15-29 × 9.5-20 μ, non amyloïdes; entre elles, il y a de très grandes dermatocystides (du type métuloïde?), à membrane mince ou un peu renforcée (1 μ de diamètre), souvent incrustées d'un pigment épicellulaire comme les sphérocystes, à sommet fréquemment détruit par dissolution partielle de la membrane, ou, dans la vieillesse, montrant des formes bizarres, très nombreuses dans la zone marginale du chapeau, dispersées, puis nombreuses dans la zone centrale, radicantes dans la trame du chapeau au-dessous des sphérocystes épicuticulaires, 50-160 μ de long, 16-29 μ de diamètre dans la partie ventrue, à constriction (4-14 μ de diamètre) sous-apicale et à sommet capitulé (9-30 μ de diamètre); revêtement du stipe à dermatocystides du type géant observé aussi sur le chapeau, et en même temps à dermatocystides d'un autre type (« caulocystides » proprement dites), plus petit, ± 30 μ de long, ventrues (12-13 μ de diamètre), à constriction subapicale de 4.2 μ et à sommet atténué ou subcapité jusqu'à 6.5 μ de diamètre; entre les dermatocystides des deux types indiqués, on rencontre aussi les terminaisons d'hyphes

très variables, ascendantes ou verticales, simples ou plus rarement fourchues, hyalines dans la partie apicale du stipe et brunâtres dans la partie basale; hyphes de la chair du chapeau formant une couche mince hyaline, un peu gélatineuse, très minces et assez écartées les unes des autres, filamenteuses, non amyloïdes ou très faiblement amyloïdes, mais distinctement amyloïdes auprès du stipe, à membrane mince, bouclées; hyphes de l'intérieur du stipe formant une trame non gélatineuse, parallèles, cylindriques, bouclées, hyalines dans la partie supérieure, brunâtres à la base du stipe, les hyphes hyalines distinctement amyloïdes et surpassant le stipe proprement dit pour entrer dans la trame du chapeau où elles deviennent, graduellement, moins amyloïdes et plus gélatineuses.

Dans la chambre humide on peut facilement suivre le développement des carpophores. Nous n'avons jamais observé la formation de gouttes mucilagineuses ni tant soit peu une surface vraiment glutineuse. Seules, les dermatocystides, dans des conditions très humides, exsudent des gouttes minuscules localisées dans le sommet capité et c'est le résidu de cet exsudat qui forme l'incrustation décrite ci-dessus. Nous n'avons pas fait d'examens de carpophores suffisamment petits pour préciser si le développement est gymnocarpe ou non. Les carpophores très jeunes nous ont montré une couche hyménienne libre et inférieure. En séchant, les carpophores mûrs se colorent en crème pâle là où ils avaient été blancs, et montrent une papille peu élevée au-dessus du stipe. Le chapeau devient, dans un certain stade de dessiccation, souvent un peu nutant. Les rares individus à stipe latéral sont spatulés.

Habitat. — En groupes étendus, sur les feuilles de *Croton* spec. exclusivement dans la zone subtropicale des forêts pluviales de la Selva Tucumano-Boliviana, entre 800 et 900 m. d'altitude, en février; aussi à la Trinidad (il serait intéressant de vérifier, dans le type — s'il existe —, la détermination de l'hôte).

Matériel étudié. — Argentine, prov. de Tucumán, dep. Chicligasta, Rio Cochuna, 11 février 1952, R. Singer, no. T 1824, LIL. — *Ibid.*, id. no. 1824a. — Dep. Tafí, Rio de los Sosas, 26 de février 1952, R. Singer, no. 1872, LIL.

Ce Champignon correspond donc, à très peu de chose près, à la section *Epiphylli* du genre *Marasmius* et, plus précisément

au *Marasmius eufoliatus* dont il se distingue non seulement par l'absence de lamelles mais aussi par l'absence de cystides hyméniennes, par la présence de dermatocystides un peu métuloïdes, et par la trame gélatineuse du chapeau. Il est donc affine mais différent des *Hymenogloea* qui se distinguent par leurs hyphes non amyloïdes dans tout le carpophore, par l'absence de dermatocystides, par les carpophores beaucoup plus grands (six à dix fois plus hauts et larges!) et le revêtement du stipe moins différencié. Les deux genres, *Hymenogloea* et *Gloiocephala,* représentent une tendance évolutive des Agarics tropicaux vers la formation de fructifications « réduites » théléphoroïdes sans hyménophore.

La coupure générique *Gloiocephala* paraît justifiée aussi bien que *Hymenogloea. Gloiocephala* occupera la position envisagée dans notre essai de 1951 : c'est un genre « réduit » de la sous-tribu *Marasmiineae,* tribu *Marasmieae,* famille des Tricholomataceae. Il ne doit pas être rangé parmi les Aphyllophorales.

Un nouveau Limacium du Jura

Hygrophorus (Limacium) vaticanus sp. nov. [1]

Par Roger HEIM (Paris) et Georges BECKER (Lougres)

■

Description

D'abord entièrement blanc avec un reflet crème, le champignon devient ensuite blanc crème dans sa totalité, les lames d'un ton nettement plus accentué tendant vers le jaune orangé; à l'état sec, il est franchement jaune ocracé, les feuillets d'une teinte plus vive rappelant celle de *Flammula hybrida*.

Chapeau de 4 à 6.5 cm. de diamètre, bombé, assez irrégulier, un peu difforme, ou même largement lobé, à marge sinueuse mais non enroulée, *irrégulièrement sillonnée-striée;* puis s'étalant, à la fin à peine déprimé au centre; à revêtement *visqueux* mais non glutineux, entièrement glabre; velouté-pruineux à l'état sec.

Pied raide, et relativement long, de 4 à 6.5 cm. de hauteur sur environ 1/2 à 1 cm. de diam., un peu arqué ou sinueux, *s'amincissant vers la base latéralement déjetée*, à peine élargi au sommet; à revêtement *sec*, lisse, ponctué de très fines peluches concolores; plein.

Lamelles peu épaisses, distantes (50 environ sur les échantillons adultes), se retrécissant fortement vers le haut du pied où elles atteignent toutes rigoureusement le même plan, accompagnées de deux cycles de lamellules; ivoire ou crème, bientôt jaunissantes, à l'état adulte *jaune orange*.

Chair compacte et non fibreuse même dans le pied, blanche dans le chapeau, blanc crème dans le stipe; à odeur nulle à l'état

(1) Champignon blanc et jaune, comme l'étendard du pape.

frais, puis *sébacée* par le vieillissement; à saveur douce, puis *légèrement amère.*

Sporée blanche.

Spores de 7.3-8.6 × 3.8-4.8 μ, cylindracées, à longue arête dorsale rectiligne, parfois subamygdaliformes et à appendice hilaire fortement étiré.

Basides de 48-52 × 6-7 μ, longuement claviformes, tétraspores.

Sous-hyménium finement rameux.

Revêtement piléique à éléments grêles, cylindriques onduleux, couchés, enrobés dans un gélin.

En troupe, sous les hêtres, environs de Lougres (Doubs) (22 sept. 1946, 6 oct. 1950, etc.) (leg. G. Becker).

Diagnose latine

Primum totus albus, dein eburneus, sed lamellae plus minus aurantiacae. Exsiccatum ochraceum.

Pileus 4-6.5 cm. d., umbonatus, difformis, sinuosus sed haud involutus, sulcatus striatus ad oram, tandem parum depressus. Viscidus, non glutinosus, imberbis, velutinus-pruinosus ubi siccus.

Pediculus rigidus, 3-6.5 × 1/2-1 cm., arcuatus-sinuosus, strictior ad basim saepe lateralem, siccus, laevis, minutissimis floccis ornatus. Lamellae parum spissae, distantes, cunctae pedem tangentes in unam lineam, eburneae, mox lutescentes, adulta aetate aurantiacae. Caro compacta, haud fibrosa, alba, inodora, vix amara.

Sporae acervatim albae, 7.9-8.6 × 6-7 μ.

Caetervatim, sub fagis aut quercubus, Lougres ad Dubim.

Observations

Cette espèce remarquable, que l'un de nous a recueillie à plusieurs reprises dans la hêtraie de Lougres, est assez proche d'*agathosmus* et surtout de *penarius*. Cependant, *agathosmus* s'en distingue par la teinte du chapeau qui tend vers le gris, plus foncée et moins jaune, et le piléus lustré et non strié; ses lamelles distantes ne s'insèrent pas sur le pied à la même hauteur comme dans notre espèce; de port différent, il présente un pied plus

étroit en haut et plus épais à la base; enfin, son odeur est suave. *Penarius* constitue l'espèce la plus proche de la nôtre : même pied à la fois fusiforme et déjeté à la base, même couleur blanchâtre de l'ensemble du carpophore, mêmes lames décurrentes et espacées; l'amarescence de la chair de l'*Hygr. vaticanus* se retrouverait dans *penarius* d'après Quélet, quoique la plupart des auteurs la jugent insipide ou à saveur de savon (Heinemann). Notre Champignon est une espèce moins compacte, plus petite, au stipe relativement grêle, et jamais marqué de jonquille à sa base comme il en est pour *penarius;* son chapeau est nettement sillonné à la marge, ses lamelles jaunes et non blanchâtres. On pourrait encore rappeler sa ressemblance avec *Hygrophorus Karstenii* Sacc. et Cub. (= *H. bicolor* Karst.), mais il s'agit là d'une espèce à chapeau sec, à lames jaune verdâtre, et de dimensions nettement plus petites. Ainsi, un ensemble de nettes particularités permet d'établir la valeur spécifique indiscutable de ce nouveau *Limacium* jurassien.

Nouvelles expériences relatives à l'action de la conservation sous l'huile minérale sur l'activité de quelques espèces de champignons lignicoles.

Par Clément JACQUIOT et M[lle] M. LEAUBIE (Paris)

■

Dans une note précédente M. Villey (3) a montré que la conservation d'une souche de *Coriolus versicolor* pendant 6 mois ou 10 mois sous huile minérale augmentait son pouvoir destructeur par rapport aux cultures de la même souche, conservées pendant la même période par la méthode des repiquages alternés sur carotte et malt-agar.

L'accroissement relatif des pertes de poids obtenues après six mois d'attaque variait de 12 % dans le cas du hêtre à 24 % dans le cas du peuplier et 25 % dans le cas du sapin.

De nouvelles expériences ont alors été entreprises sur 10 espèces lignivores dont deux Agaricales, en suivant les mêmes techniques que précédemment. Le tableau suivant donne les résultats obtenus pour des cultures conservées 6 ou 7 mois sous huile, et pour les cultures des mêmes souches repiquées par la méthode ordinaire, après 4 mois d'attaque.

Chez cinq des espèces essayées, la conservation sous huile augmente très sensiblement le pouvoir destructeur des champignons, chez trois espèces ce pouvoir est au contraire diminué. Enfin les deux Agaricales ont fourni des résultats douteux, les pertes de poids étant nulles ou très faibles dans les deux cas.

On peut remarquer que tous les champignons produisant des pourritures blanches sont nettement stimulés par la conservation sous huile, alors que parmi les espèces produisant une pourriture cubique, deux — *Trametes trabea, Poria vaillantii* sont inhibées, l'autre — *Lenzites quercina* — étant stimulée. Toutefois, cette espèce, comme les deux précédentes, ayant fourni des pertes de

ESSAIS D'ATTAQUE COMPARÉE APRÈS CONSERVATION SOUS HUILE

Espèces essayées	Essences attaquées	Durée de conservation sous huile	Perte de poids après 4 mois souches conservées normalement	Perte de poids après 4 mois souches conservées sous huile	Différence en %	Observations
Stereum hirsutum PR (Willd.)	Hêtre	6 mois	12,3	18,2	+ 51	$V_H = V_N$ Repiquages plus beaux à partir des cultures sous huile mais moins colorés.
Coriolus versicolor H (L. Fr.)	Hêtre	6 mois	21,6	27	+ 26	$V_H = V_N$
Lenzites quercina (L. Fr.)	Cœur de chêne	7 mois	2,8	3,7	+ 32	$V_H = V_N$
Trametes trabea B (Pers.)	Pin sylvestre	7 mois	8,8	6,5	— 25	Repiquages sous huile moins vigoureux que les normaux.
Ungulina fomentaria (L. Fr.)	Hêtre	6 mois	2,4	6,8	+ 156	$V_H > V_N$ Cultures sous huile plus vigoureuses.
Phellinus fulvus A (Scop.) Pat.	Merisier	6 mois	44,4	57,6	+ 30	$V_H = V_N$ Repiquages sous huile plus vigoureux mais décolorés.
Xanthochrous pini C (Fr. ex Brot.) Pat.	Pin sylvestre	6 mois	3,6	2,3	— 37	$V_H > V_N$
Poria vaillantii PR (Fr.)	Pin sylvestre	6 mois	3	0	— 100	$V_H < V_N$
Pholiota aegerita (Quél.)	Peuplier	6 mois	0	0	0	$V_H > V_N$
Pleurotus serotinus (Schrad.) Fr.	Peuplier	7 mois	2,2	2	— 10	

V_H = Vitesse de départ du repiquage sous huile.

V_N = Vitesse de départ des repiquages normaux.

poids faibles, il sera nécessaire de renouveler l'expérience en prolongeant la durée d'attaque. Il en est de même pour *Xanthochrous pini*, agent de pourriture alvéolaire, dont la vitalité semble également diminuée par la conservation sous huile.

Travaux du Laboratoire
de l'Institut National du Bois.

BIBLIOGRAPHIE

(1) JACQUIOT (C.). — Essais préliminaires de conservation sous huile minérale de cultures de basidiomycètes. *Rev. Mycol.*, XVI, fasc. 1, 1er avril 1951, p. 27-9.

(2) STEBBINS (M. E.) et ROBBINS (W. J.). — Mineral oil and preservation of fungous cultures. *Mycologia, 41,* n° 6, 632-6, 1949.

(3) VILLEY (M.). — Influence de la méthode de conservation des souches de *Coriolus versicolor* sur l'attaque du bois par ce champignon. *Rev. Mycol.*, XVI, fasc. 1, p. 29-31, 1er avril 1951.

N.-B. — Pour la Bibliographie antérieure, cf. *Revue de Mycologie*, XVI, fasc. 1, 1er avril 1951, p. 29.

REVISIONS CRITIQUES

Spore, Conidie, et quelques autres termes utilisés en cryptogamie.

> A quoi bon créer un terme pour dire qu'une feuille a la forme d'un violon?
> (A. P. De Candolle, *Théorie élémentaire de la Botanique*, p. 307.)

Par Jean MOTTE (Montpellier)

■

L'accord, depuis longtemps réalisé en ce qui concerne l'homologie des phénomènes qui se succèdent au cours du cycle biologique, n'a pas eu, sur la terminologie, la répercussion à laquelle on pouvait s'attendre.

Faute de règles équivalentes à celles qui régissent la nomenclature, chacun est libre, dans ce domaine et dans bien d'autres, d'accepter chaque terme avec le sens qui lui convient et, s'il le désire, d'en créer de nouveaux, à tort ou à raison, sans justification ni responsabilité.

Aussi trouve-t-on, selon l'auteur qui en parle, le même objet décrit sous des noms différents. Zoospore, planospore, planocyte, zooplaste, zooid, simblospore, peuvent être indifféremment appliqués à ce qui, dans une terminologie raisonnable, devrait s'appeler planoconidie.

A l'inverse, les termes macrospore, zygospore, aleuriospore, sous-entendent (à moins que l'étymologie soit sans rapport avec le sens des mots) que les éléments qu'ils désignent sont homologues, à tout le moins analogues. On sait bien qu'il n'en est rien.

Le présent rappel historique ne prétend pas bouleverser la terminologie scientifique. Les mots consacrés par l'usage, s'ils ne sont pas ambigus ni équivoques, méritent d'être conservés. Dans le cas contraire, il y a lieu de les revoir dans leur sens ou dans leur forme, au bénéfice d'une clarté plus grande de la pensée et du discours.

*
**

C'est dans la deuxième édition de sa Theoria Generationis que Hedwig (1798) écrivait pour la première fois le mot *spora*, le substituant au mot *semen* (1) qui figurait dans la première édition de ce même ouvrage (1784). Il en justifiait la création (2) par l'imprécision

---

(1) « *Sporam* igitur nuncupamus prolem vegetabilem vulgo semen dictum » (f° B).
(2) « Quoniam vero diversissimae substantiae eodem seminis vocabulo indigitari solent » (Ib.).

de *semen* qui en était venu à désigner tout germe végétal susceptible d'être disséminé. Il rendait ainsi manifeste que les *semina* décrits chez les cryptogames n'étaient pas comparables aux graines des végétaux supérieurs.

Il pensait ainsi introduire (3), et, en fait, il introduisait alors, plus de précision dans les descriptions scientifiques. Mais il aurait fallu, pour que cette clarté demeure, pouvoir s'en tenir à la simple conception initiale d'HEDWIG, et, comme lui, ne tenir compte que du fait physiologique de la dispersion.

Or c'était là un caractère trop général. Considéré seul, il donnait au mot spore une extension telle qu'on en vint rapidement à grouper sous ce nom un grand nombre d'éléments divers. Bientôt, à nouveau, la confusion régna.

On en trouve le meilleur exemple dans le remarquable Précis de Mycologie de LANGERON (1946). Suivant en cela VUILLEMIN (1902) (4), et se rangeant sous l'autorité de MASON, il admet, pour principe, que « les spores sont faites pour être dispersées » (p. 289). Dès lors, il groupe nommément sous cette rubrique : aleuriospores, amérospores, ascospores, arthrospores, basidiospores, blastospores, chlamydospores, conidiospores, dictyospores, dimérospores, écidiospores, hélicospores, myxospores, oospores, phialospores, phragmospores, pycnospores, scolécospores, sporangiospores, staurospores, téleutospores, thallospores, urédospores, xérospores, zygospores. On éprouve, devant cette énumération, un certain vertige. Elle n'est pourtant que la conséquence d'un postulat qui, aux limites de la logique, entraînait BISCHOFF, dès 1842, à annexer aux spores les éléments propagulaires des Hépatiques (5).

Toute la question est de savoir si ce postulat, dans sa simplicité, est recevable. Il n'est, en tout cas, pas unanimement admis, même parmi les mycologues. Dès 1875, DE SEYNES, après une pertinente discussion des faits en cause, en arrivait « à ne plus pouvoir conserver le nom

---

(3) « Speramus, haud moleste laturos esse, perspicuitatis et determinatae expressionis in vera scientifica cognitione fautores, si graecum vocabulum σπορά huic substituimus » (Ib.).

(4) « D'autre part, si nous passons sur la question de priorité, et si nous admettons qu'il y ait lieu d'établir certaines distinctions entre les organes confondus sous le nom de spore, il n'y a peut-être pas grand inconvénient à garder à ce mot le sens physiologique d'organe disséminateur conforme à son étymologie... et à son acception vulgaire » (p. 17).

(5) « die Sporen sind... bei vielen Zellenpflanzen durch die ganze Substanz derselben zerstreut, oder auch ganz nackt auf der Auszenfläche liegend. In diesen Fällen sind sie oft von den *Brutkörnern* (gonidia)... kaum oder gar nicht zu unterscheiden... (p. 595).

« Wenn sich die Staubzellen der Lebermoose... bei künftigen Beobachtungen wirklich als Vermehrungsorgane darstellen sollten, so würden sie als *Brutzellen*... sich zunächst den Brutkörnern anreihen » (p. 591).

Or il s'agit ici, à n'en pas douter, des propagules unicellulaires dont parle Boulay (1904, p. LIX) ; de ces « Brutzellen », par conséquent que Buch (1932, pp. 47, 48) ne sépare pas des « Brutkörpern » plus complexes, tels que ceux de Marchantia.

de spore qu'à celles des hyménomycètes formées, soit dans les thèques, soit par des basides réunies en hyménium, ou des pyrénomycètes dont les thèques sont groupées dans un conceptacle » (p. 747).

Il rejoignait ainsi, par une autre voie, l'interprétation qu'imposait peu à peu, dans le domaine des embryophytes, les Vergleichende Untersuchungen d'HOFMEISTER (1851). Ce dernier démontrait, chez les mousses et les fougères, la généralité d'un « regelmässigen Wechsels zweier in ihrer Organisation weit verschiedener Generationen » (p. 139), l'une « aus der keimende Spore hervorgegangen » (*Ib.*), l'autre « sporenbildende Generation » (p. 140).

Dès ce moment l'idée de *spore* était étroitement associée à celle d'un cycle régulier de *générations alternantes*. Les deux notions étaient liées.

En outre, par l'établissement d'homologies indiscutables, HOFMEISTER pouvait affirmer que « der Embryosack der Coniferen lässt sich betrachten als eine Spore » (p. 141).

On sait la confirmation remarquable que la cytologie apporta à cette conception. Il en découlait, de toute évidence, que, cette dernière admise, la dissémination ne définissait pas la spore, et que le point de vue de HOFMEISTER était incompatible avec celui d'HEDWIG.

C'est la raison pour laquelle la spore n'a jamais été, et ne pouvait pas être, exactement définie. Ces deux notions, l'une physiologique fondée sur la dispersion, l'autre cytologique sur la méiose, toujours plus ou moins consciemment sous-entendues, sont inconciliables.

Devant une telle alternative, la raison impose un choix. Et il faut qu'il soit le plus légitime, mais aussi le moins susceptible de modifier une terminologie déjà à un certain degré consacrée par l'usage.

Or il semble que la conception physiologique ne puisse être, à bon droit, défendue. Une définition fondée sur la notion de dispersion, serait constamment en défaut. Il faudrait y faire bien des réserves : souligner que les objets réunis sous ce même nom sont loin d'être comparables; admettre comme le faisait très justement DE SEYNES, comme l'a fait aussi LANGERON, des sous-catégories fondées sur l'intervention de la fécondation ou de la réduction chromatique; en somme, revenir, par un détour, à la conception biologique.

Au contraire la spore, biologiquement définie, et, dans les cas normaux, immuablement située en un point précis de ce cycle évolutif dont l'universalité n'est plus à démontrer, se conçoit sans ambiguité; *Elle est la première cellule de la génération haploïde.* Et cette définition, traduisant exactement la pensée d'HOFMEISTER, sanctionnée par un siècle de recherches, a aussi l'avantage de ne pas contrevenir aux lois de la priorité, puisqu'il se trouve que les spores considérées par HEDWIG sont apparemment toutes des tétraspores.

Définition d'ailleurs caractéristiquement parfaite puisque, ce qui n'est pas le cas pour l'autre, on peut en inverser les termes : la spore

étant la cellule initiale de l'haplobionte, la cellule initiale de l'haplobionte étant la spore.

Mais alors, si la spore est ainsi définie, il faut donner un autre nom aux organes disséminateurs qui en diffèrent.

La question ne se pose même pas pour ceux qui sont le résultat de la fécondation. Ce sont des zygotes au sens de STRASBURGER (1882) « befruchtetes Ei » (p. 3).

Reste à désigner ceux qui, indépendants de la fécondation aussi bien que de la méiose, répondent à la notion de reproduction végétative. Il ne paraît pas nécessaire de créer pour cela un mot nouveau. S'il le fallait, le choix ne manquerait pas parmi les termes anciens tombés en désuétude. Il ne semble même pas indispensable d'y avoir recours puisque *conidie*, déjà en usage, présente des avantages au moins égaux.

Ce terme, créé par LINK (1807) à propos des lichens (6), ne valait certes pas mieux que les autres. Sa définition imprécise, l'usage qu'on en fit par la suite, la confusion qui régna longtemps entre ce mot et gonidie, n'étaient pas de nature à en éclairer le sens. Mais à l'encontre de ce qu'on pouvait attendre, il devint peu à peu l'un des vocables les moins ambigus du vocabulaire, s'appliquant si exactement au cas qui nous occupe que, dès 1886, DE SEYNES estimait « nécessaire de considérer le terme de *conidie* comme un nom générique comprenant autant d'espèces qu'on a donné de noms aux organes secondaires de la reproduction » (p. 181).

On ne saurait mieux dire. Cette conception qui généralise et, à la fois, limite exactement le sens du mot, fait de la conidie *un élément disséminateur néoformé, unicellulaire, ou pluricellulaire homéomère* (7), *sans rapport immédiat avec les phénomènes biologiques de la fécondation et de la réduction chromatique.*



---

(6) « Merkwürdig sind die feinen, durchsichtigen Körner, welche man auf der Oberfläche entweder überall verbreitet, oder an bestimmten Stellen angehäuft, ferner auch in dem Innern zwischen den Fasern oder Bläschen zerstreuet findet (p. 21)... Ich halte diese Körner mit Sprengel für Gemmen..., oder für Zellen, welche das Vermögen haben, andere hervorzubringen, und finde den Namen Keimpulver (Conidium) sehr passend » (p. 22).

Conidium, substantif neutre, fut d'abord traduit par *conide* au masculin (de Candolle, 1813, p. 350), ce qui était légitime, puisque, dans le même ordre d'idée, plasmodium donne plasmode et endosporium, endospore également masculin (Duchartre, 1877, p. 1012) dans son sens prioritaire de couche interne de la membrane sporale. Mais conidie, au féminin, a prévalu.

(7) Cette réserve permet de distinguer les propagules (incl. bulbilles, gemmules, etc.), très comparables aux conidies par leur comportement biologique et physiologique (cf. p. 3, note 1), mais qui s'en éloignent cependant par leur complication histologique généralement associée à la présence d'un méristème générateur qui leur impose une symétrie de structure.

Les mêmes considérations peuvent définir la graine corrélativement au zygote.

Pour conclure, la conidie, la spore, et, d'une façon générale, tous les éléments disséminateurs, ne peuvent être définis par leur seule aptitude à être dispersés. Il faut absolument, pour en concevoir la valeur exacte, les considérer dans leurs rapports avec le cycle biologique. C'est chose facile, si l'on observe que celui-ci se résoud schématiquement, et en définitive, à un nombre très limité d'éléments fondamentaux :

le bionte (8), individu au sens biologique, situé entre deux crises caryologiques successives;

le cyte (9), élément architectural du bionte, ou, si l'on veut, cellule au sens biologique;

la spore, cyte initial du bionte haploïde;

le gamète, cyte susceptible par fécondation ou parthénogenèse, de donner un zygote;

le zygote, cyte initial du bionte diploïde;

la conidie, déjà définie, n'est qu'un instrument de la reproduction végétative.

Il ne semble pas que l'on puisse, biologiquement parlant, dans le domaine des cryptogames, concevoir d'autres catégories. Mais chacune d'elle comporte une quantité indéfinie de modes ou d'aspects selon le point de vue d'où on la considère.

Le bionte pourra être haplobionte (10), diplobionte, dicaryobionte... Le cyte pourra être caryologiquement défini comme un haplocyte, un diplocyte, un dicaryocyte, un cénocyte... D'un autre point de vue, il pourra être planocyte, chlamydocyte... La spore pourra être une plano spore, une entospore (11), une ectospore... Le gamète sera androga-

---

(8) La création du terme (*das Bion* au plur. : *Bionten*) est due à Haeckel (1866, pp. 3 et sq.). De Bary (1884) l'introduisit en biologie végétale, ainsi que l'adjectif dérivé *biontisch* (pp. 47, 133) associant déjà cette notion à la conception déjà classique de cycle évolutif : « Wo fructificative und rein propagative Biontengenerationen wechselgenerationen und *Generationswechsel reden* » (p. 135).

(9) Cyte est, de longue date, employé isolément comme substantif (cf. Le Dantec, 1903, p. 363), mais seulement, à ma connaissance, pour signifier les cellules des cinèses méiotiques. Etant donné le sens différent qu'il a dans d'autres mots composés, il semble préférable d'ajuster exactement sa signification à son étymologie.

(10) Dangeard (1933, pp. 421-422) a très justement demandé que l'on évite de confondre haplobionte et diplobionte avec haplonte et diplonte. Je me suis longtemps rangé à cette opinion qui a pour elle d'excellents arguments. Mais la structure philologique du premier de ces groupes, en tous points semblable à celle de haplophase et diplophase, ou de haplocyte et diplocyte, jointe au sens du mot bionte, conduit inévitablement à utiliser haplobionte (= haplonte) et diplobionte (= diplonte) pour signifier la variation numérique du stock chromosomien.

Ceci étant, et s'il s'avérait indispensable de désigner d'un mot plus bref les haplo-diplobiontes, on pourrait substituer à haplobionte et diplobionte selon Svedelius les termes monobionte et dibionte d'une étymologie plus correcte.

(11) Duché (1934) a proposé avec raison de substituer *entospore* à *endospore*. On ne saurait assez insister pour qu'il soit fait droit à cette juste revendication. Les mêmes arguments valent pour *exospore* (ἔξω répondant à ἔνδον) qui doit céder le pas à *ectospore* (ἐχτὸς répondant à ἐντός) déjà attesté par de Bary (1866, pp. 101, 204).

Peut-on, en tout cas, faire observer que, si l'on persiste à confondre sous le même nom la cellule et sa membrane, il serait du moins correct d'user, dans le premier cas, du genre féminin (*endospora*, *exospora*) et, dans le deuxième (cf. p. 5, note 1), du genre masculin (*endosporium*, *exosporium*) abandonné à tort.

mète, gynogamète, planogamète, coenogamète,... tandis que la conidie sera entoconidie, ectoconidie, coenoconidie, septoconidie...

Ainsi qu'on le voit, les préfixes employés ne sont en aucune façon insolites. Ils sont usités de longue date. Il en est, et on peut en imaginer d'autres, permettant des combinaisons dont le tableau ci-contre donne une idée et qui peuvent apparemment satisfaire à tous les cas.

Il convient simplement de souligner que, dans l'ordre normal des choses, certaines combinaisons sont inadmissibles. Haplospore, par exemple, doit être rejeté comme explétif et inutile; diplospore comme inconcevable et contraire à toute raison.

Par ailleurs, en principe, les éléments du cycle biologique ne doivent pas se combiner entre eux. Il serait mieux de ne pas employer zygospore, conidiospore et tous les mots analogues à moins qu'un usage bien établi fasse que leur abandon présente plus d'inconvénients que d'avantages, ce qui est peut-être le cas pour sporocyte et gamétocyte (12).

Ce ne sont là que suggestions. Mais quoi qu'on en retienne, il reste souhaitable que, par elles ou autrement, on en vienne enfin, comme l'écrivait Van Tieghem (1899) à la fin d'une discussion dont l'objet était le même, à « parler, ici comme partout ailleurs, une langue correcte et exempte de confusions » (p. 132).

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

Bary (de). — Morphologie und Physiologie der Pilze Flechten und Myxomyceten (Bd. II, Abt. I du Handbuch der Physiologischen Botanik, de Hofmeister). Leipzig, Engelmann, 1866.

— Vergleichende Morphologie und Biologie der Pilze Mycetozoen und Bacterien. Leipzig, Engelmann, 1884.

Bischoff. — Handbuch der botanischen Terminologie und Systemkunde, Bd. II, Nürnberg, 1842.

Boulay. — Muscinées de la France, 2e partie, Hépatiques. Paris, Klincksieck, 1904.

Buch. — Morphologie und Anatomie der Hepaticae (Chap. II du Manual of Bryologie de Verdoorn) The Hague, Nijhoff, 1932.

Candolle (De). — Théorie élémentaire de la Botanique. Paris, Deterville, 1813.

Dangeard. — Traité d'Algologie (t. XI de l'Encyclopédie Biologique). Paris, Lechevalier, 1933.

Davis. — The relationships of sexual organs in plants. *Bot. Gaz.*, t. XXXVIII, 1904.

---

(12) La terminologie proposée par Grégoire (1905, pp. 225-226 : *dyadocyte* = *homéocyte*, *tétradocyte* = *hétérocyte*) aurait peut-être été préférable.

	BIONTE	CYTE	SPORE	GAMETE	ZYGOTE	CONIDIE
Haplo-						Pycniospore de Puccinia
Diplo-						
Dicaryo-						Urédiospore de Puccinia
Coeno-					Zygospore de Mucor	Zoospore de Vaucheria
Plano-				Spermatozoïde de Saprolegnia		
Aplano-						
Auxo-		Auxospore des Diatomées centriques			Auxospore des Diatomées pennées	
Chlamydo-		Chlamydospore de Mucor				
Andro-			Microspore			
Gyno-			Mégaspore			
Parthéno-					Azygospore de Spirogyra	
Ento-						
Ecto-						
Blasto-						Oïdiospore de Mucor
Septo-						Macroconidie de type Fusarium
Etc.						

DUCHARTRE. — Eléments de Botanique. 2e édition revue et augmentée. Paris, Baillère, 1877.

DUCHÉ. — Les « Actinomyces » du groupe « albus ». Encyclopédie mycologique, 1934.

GRÉGOIRE. — Les résultats acquis sur les cinèses de maturation dans les deux règnes. *La Cellule*, t. XXI, fasc. II, 1905.

HAECKEL. — Generelle Morphologie der Organismen, Bd. II, Berlin, Reimer, 1866.

HAUDUROY, EHRINGER, URBAIN, GUILLOT et MAGROU. — Dictionnaire des bactéries pathogènes. Paris, Masson, 1937.

HEDWIG. — Theoria generationis et fructificationis Plantarum Cryptogamicarum Linnaei... Petropoli, 1784.

— Theoria generationis et fructificationis Plantarum Cryptogamicarum... retractata et aucta. Lipsiae, 1798.

HOFMEISTER. — Vergleichende Untersuchungen der Keimung, Entfaltung und Fruchtbildung höherer Kryptogamen. Leipzig, Hofmeister, 1851.

LANGERON. — Précis de Mycologie. Paris, Masson, 1945.

LINK. — Grundlehren der Anatomie und Physiologie der Pflanzen. Göttingen, Danckwerts, 1807.

SEYNES (DE). — Champignons (t. I du Dictionnaire de Botanique de Baillon). Paris, Hachette, 1876.

— *Id.* (t. II du même ouvrage). *Ibid.*, *id.*, 1886.

STRASBURGER. — Ueber den Befruchtungsvorgang. Sitzungsber. der Niederrhein. Ges. f. Natur-und Heilkunde, Sitzung vom 4. Dezember 1882. (Separat-abdruck, pagin. spéc.).

VAN TIEGHEM. — Spores, Diodes et Tomies. *Journ. de Bot.*, t. XIII, Paris, 1899.

VUILLEMIN. — Sporange et Sporocyste. *Bull. Soc. bot. Fr.*, t. XLIX (4e série, t. II). Paris, 1902.

Travaux russes sur les caractères toxico-biologiques du *Fusarium sporotrichioides.*

Traduction résumée

C. R. Ac. des Sc. URSS, 1948, t. LXIII, n° 1 : Nouveaux caractères toxico-biologiques de *Fusarium sporotrichioides* Sherb. Sarkissov et Kvachnina.

Durant les dernières dix années, plusieurs établissements de recherches et de nombreux chercheurs ont été chargés d'étudier l'étiologie de toxicité des Graminées ayant hiverné. Ces Graminées, employées comme nourriture, provoquaient chez l'homme une maladie grave dite « angine septique » ou aléicie toxique alimentaire.

A la fin de l'année 1942, nous avons reçu de plusieurs régions de l'U.R.S.S. les résultats de recherches sur la microflore de certaines Graminées ayant hiverné. Ces recherches montrent plusieurs champignons présentant des caractères toxiques jusqu'ici inconnus. Le plus virulent parmi eux est le *Fusarium sporotrichioides* Sherb.

On trouve cette espèce en Europe, Asie, Amérique du Nord (sur pommes de terre, blés, certains arbres, etc.). Chez nous ce champignon se rencontre sur les Graminées. Mais ses caractères toxiques n'étaient pas encore connus.

L'extrait à l'éther de cultures pures du champignon, appliqué deux fois sur la peau du lapin, provoque en 2 jours une enflure nette à l'endroit de l'application, ensuite il se produit un processus nécrotique grave avec formation, en 7-14 jours, d'une croûte nécrotique. On a réussi à obtenir la même réaction en traitant le lapin avec des extraits d'échantillons de Graminées toxiques ayant hiverné.

Les cultures de *Fusarium sporotrichioides* sur le milieu de Czapek, sur les Graminées (blé, avoine, seigle, millet), sur les Légumineuses (pois, haricot, lentille), sur le tournesol, sarrasin, sur les légumes (pomme de terre, betterave, carotte), sur le foin (de trèfle ou en mélange), sur la viande et sur le fromage étaient toxiques.

Nous avons examiné les échantillons des Graminées et d'autres plantes (pois, sarrasin, luzerne), de foin, de la paille, ramassés au printemps dans les champs, après l'hivernage pendant la période 1942-1945, et nous avons trouvé le *Fusarium* en Sibérie occidentale, dans la région centrale, de même qu'en Bachkirie et Tartarie soviétiques.

Parmi plus de 3 souches de *Fusarium spor.*, tous ces échantillons dont nous avions vérifié l'identité étaient plus ou moins toxiques.

En cultures prolongées de *Fus. spor.* dans des conditions de laboratoire, on a remarqué des cas où ce Champignon perdait ses caractères toxiques.

Les lapins et autres animaux (souris blanches, cobayes) mouraient après 2-14 jours quand on additionnait à leur nourriture une culture de *Fus.* croissant sur Graminées.

La culture de *Fus. spor.* sur les Graminées manifestait sa toxicité quand on la donnait aux chevaux et aux porcs. Ces animaux présentaient les mêmes phénomènes quand on leur apportait des Graminées toxiques après leur hivernage.

Pourtant, différents animaux (chevaux, grandes et petites bêtes à cornes, chiens, lapins, cobayes, rats, souris blanches) ne présentaient pas les modifications caractéristiques que l'on observe dans les maladies provoquées par les Graminées ayant hiverné.

Il a fallu plusieurs années de recherches à un grand nombre de chercheurs pour trouver l'animal modal nécessaire.

En 1944 seulement, on a réussi à exécuter le complexe total des symptômes de maladie, provoquée chez les hommes par les Graminées ayant hiverné, sur les chats en les nourrissant soit avec le matériel naturel, soit avec la culture de *Fusarium sporotrichioides*.

En donnant aux chats de la culture de *Fus.* on observait une forte leucopénie (jusqu'à 200 leucocytes par mm^3) et une trombopénie. Plus de 60 chats dont on s'est servi sont morts. En produisant expérimentalement la maladie sur les chats, la clinique et l'anatomie pathologique présentent le tableau d'une diathèse hémorragique, d'agranulocytose et correspondent beaucoup aux modifications produites par les Graminées toxiques chez les hommes.

En 1947, J J. Roubinstein, à l'Institut de Nutrition de l'Académie des Sciences Médicales, a réussi à obtenir avec la culture toxique de ce même champignon, sur les singes, le complexe clinico-hématologique analogue à la maladie des hommes provoquée par les Graminées après l'hivernage.

Le *Fusarium sporotrichioides* peut se développer à la température au-dessous de — 2° C. avec optimum de développement végétatif et sporulation jusqu'à 18-27°.

La culture du champignon sur le millet, fait à la température + 1,5-4°, dépasse de beaucoup par sa toxicité celle qui est faite à la température de 22-25° quoique le développement du champignon à basse température fût faible.

Ces expériences montrent que l'optimum d'accumulation de la toxine ne coïncide pas avec l'optimum du développement et de la sporulation du champignon. Le millet sain, contaminé par la culture de *Fus. spor.* et conservé durant l'hiver dans des conditions de tem-

pérature variant de —15°-+3°, a acquis les caractères fortement toxiques.

A la température de 100° le champignon meurt en 10 minutes. La température de —20° ne tue pas le champignon durant quatre mois. De sorte que la basse température de l'hivernage ne protège pas le grain, resté sur place, contre le développement du champignon et l'accumulation de la toxine.

Les particularités des conditions climato-météorologiques de la période d'hiver (neige profonde, température de l'air relativement élevée) sont de grande importance pour le développement du champignon et l'accumulation de toxine sur les Graminées hivernantes.

La substance toxique de la culture de *Fusar. spor.* est soluble dans l'éther sulfurique et le pétrole, dans l'acétone, l'éther éthylique et le chloroforme. La substance toxique résiste à la température de 120° et ne se décompose pas longtemps. La toxine résiste aux substances chimiquement actives.

Par sa solubilité, sa stabilité chimique et thermique, le poison de la graine, ayant hiverné dans les champs, présente les mêmes propriétés que celui du *Fusarium sporotrichioides*.

Les recherches chimiques sur les extraits éthérés du *Fus. spor.* que le Pr V. L. Krétovitch a faites à l'Institut de Biochimie ont montré que la culture de ce champignon donnait, par la décomposition chimique de la graisse, une fraction analogue à la fraction toxique de la graisse, obtenue directement de la graine toxique ayant hiverné. Les deux fractions ont donné la réaction positive sur la peau du lapin. Les recherches parallèles sur la fraction alcoolique des Graminées ayant hiverné et du *Fus. spor.*, exécutées par le Pr Michoustine, ont montré que les deux fractions freinent identiquement la fonction de fermentation des levures. La graine non toxique, ayant hiverné, ne présente pas de fonctions de freinage.

Nous supposons que les Graminées qui ne sont pas ramassées en automne mais laissées sous la neige en hiver deviennent toxiques à cause de *Fusarium sporotrichioides* qui se développe sur elles.

L'étude morphologique des souches toxiques de *Fus. spor.* montre qu'elles ne diffèrent pas essentiellement de celles sur lesquelles tout a été publié à ce sujet.

Traduction de V. Couderc.

LISTE BIBLIOGRAPHIQUE

■

E.-J. **Gilbert.** — Un esprit. Une œuvre. BULLIARD Jean-Baptiste-François, dit Pierre (1752-1793). *Bull. Soc. Mycol. de France,* LXVIII, fasc, 1. 132 p., 2 fig., 6 pl. hors-texte, Paris, 1952.

Roger **Heim.** — Les *Termitomyces* du Congo belge recueillis par Mme Goossens-Fontana. *Bull. Jard. Botan. de l'Etat,* XXI, fasc. 3-4, pp. 205-222, 4 fig., 2 pl. color. hors-texte, Bruxelles, déc. 1951.

Roger **Heim.** — Les voies de l'Evolution chez les Champignons. *Colloque International du Centre National de la Recherche Scientifique sur l'Evolution et la Phylogénie des végétaux. L'Année Biologique,* LVI, 3e sér., t. XXVIII, fasc. 5-6, pp. 27-46, 2 fig., 4 tableaux, Paris, mai-juin 1952.

Ernst **Gäumann.** — Les voies de l'Evolution chez les Champignons : contribution à une discussion. *Ibid.,* pp. 47-53(-56), mai-juin 1952.

P. **Heinemann.** — Champignons récoltés au Congo belge par Mme M. Goossens-Fontana. I. Boletineae. *Bull. Jard. Botan. de l'Etat,* XXI, fasc. 3-4, pp. 223-346, 51 fig., Bruxelles, déc. 1951.

Marcel **Josserand.** — La description des Champignons supérieurs. Technique descriptive. Vocabulaire raisonné du Descripteur. *Encyclopédie Mycolog.,* XXI, 338 p., 232 fig., Paul Lechevalier édit., Paris, 1952.

A. F. M. **Reijnders.** — Recherches sur le développement des carpophores dans les Agaricales. *Verhandl. der Koninkl. Nederl.*

Akad. van Wetensch., Afd. Natuurkunde. Tweede Reeks, XLVIII, No. 4, 124 p., 4 fig., 25 pl. hors-texte, Amsterdam, 1952.

L. **Roger.** — Phytopathologie des pays chauds. Tome I. *Encyclopédie Mycolog.*, XVII, 1126 p., 153 fig., Préface et portrait de A. Maublanc. Paul Lechevalier édit., Paris, 1951.

Henry **des Abbayes.** — Traité de Lichénologie. Préface de Roger Heim. *Encyclopédie Biolog.*, XLI, 218 p., 109 fig., Lechevalier édit., Paris, 1951.

Gabriel **Arnaud.** — Mycologie concrète : genera. *Bull. Soc. Mycol. France,* 68, p. 181-223, nombreuses fig., 1952.

Jean **Blum.** — Quelques espèces collectives de Russules. II. *Bull. Soc. Mycol. France,* 68, p. 224-257, 1952.

Roger **Heim.** — Mémoire sur l'*Antennopsis,* ectoparasite du termite de Saintonge. *Bull. Soc. Mycol. France,* 67, p. 336-364, 10 fig., 4 pl. phot., 1951.

P. **Konrad** et A. **Maublanc.** — Les Agaricoles. II. Russulacées, Hygrophoracées, Gomphidiacées, Paxillacées, Bolétacées. *Encyclopédie Mycolog.,* XX, 202 p., Paris, 1952.

M. **Langeron.** — Précis de Mycologie. Mycologie générale, mycologie humaine et animale, techniques. 2e édition revue et augmentée par R. **Vanbreuseghem.** Préface de Edm. Sergent, 704 pages, 461 fig. et phot., 1 portrait de l'auteur, Masson édit., Paris, 1952.

G. W. **Martin.** — Revision of the North Central Tremellales. *State Univ. of Iowa. Studies in Nat. Hist.,* XIX, Nr. 3, 122 p., 5 pl., Iowa, 1952.

Hommage au Docteur Eugène **Mayor,** Neuchâtel, à l'occasion de son 75e anniversaire, le 6 juin 1952. Un vol., 475 p., nombr. pl. et fig., *Bull. Soc. botan. suisse,* t. LII, 1952.

A. A. **Pearson.** — New records and observations. V. *Trans. Brit. Mycol. Soc.,* 35, pt. 2, p. 97-122, Pl. color. 2 et 3, 1952.

C. **Toumanoff.** — Les maladies des abeilles. (Préface de E. Roubaud.) *La Rev. franç. d'Apiculture.* N° spécial (68). 325 p., 113 fig., Paris, 1951.

E. M. **Wakefield.** — New or rare british Hymenomycetes (Aphyllophorales). *Trans. Brit. Mycol. Soc.*, 35, pt 1, p. 34-65, 37 fig., 1952.

Georges **Becker.** — La vie privée des Champignons. (Préface de Roger Heim). *Les livres de Nature illustrés,* 200 p., avec fig. et pl. phot., Stock édit., Paris, 1952.

SUPPLÉMENT
A LA REVUE DE MYCOLOGIE

Chronique de l'amateur

■

AGARICUS CAMPESTER

D'abord, c'est *campester* qu'il faut dire. On voit maintenant des tas d'honnêtes gens qui écrivent Agaricus campestris. C'est mal fait. Nos grands-pères n'auraient pas commis cette faute, car ils savaient encore du latin, et que *campestris* est la forme féminine de *campester*. Mais voilà : pendant des générations, on a dit fort correctement : Psalliota ou Pratella campestris, et quand avec la dernière mode on est revenu à Agaricus, on a conservé campestris. Pauvre vieux latin, comme on en use avec son cadavre! L'aventure n'est pas unique. Dans mon petit pays, évangélisé par Quélet, l'actuel Rhodopaxillus nudus s'appelle par abréviation, selon les villages, nudus, nuda, ou nudum, parce qu'il fut tour à tour un Agaricus mâle, un Gyrophila femelle, et un Tricholome insexué. Le revoici masculin (pour combien de temps?) selon la nouvelle fantaisie linguistique.

Cette inoffensive méditation occupait mon esprit cette année, toutes les fois qu'en septembre et jusqu'à la Toussaient je zigzaguais dans les prés et les pâturages en remplissant en moins de rien paniers et sacoches de « champignons roses ». C'est qu'ils ont surabondé d'une façon vraiment extraordinaire. Malgré un temps implacablement sec, puisqu'il n'a plu ici qu'au 15 novembre, les prés, comme on dit, en étaient tout blancs. Et on en trouvait partout, sur les accottements des routes, sur les chemins de terre, dans les cours des fermes, dans les jardins, dans les champs de betteraves, dans les étables. Par cent, par mille. Toute la population s'y précipitait tous les matins, et il y en avait pour tout le monde. Les marchés de la ville en regorgeaient, et les

cours sont tombés en quelques jours de 130 à 30 francs le kilo. Et sans cesse on était harcelé par des clochards de tout poil qui venaient vous offrir leur récolte dans un mouchoir bien suspect noué aux quatre coins. On en mangeait à toutes les sauces, on en mettait en bocaux, on n'en pouvaît plus.

Cette production prodigieuse était d'autant plus étonnante qu'il était impossible où que ce fût de découvrir la trace d'un autre champignon, sinon dans les labours, par places et avec la même foison, Lepiota pudica. Et comme les Mycologues ne sont pas gens à se satisfaire de l'apparence des choses, il a bien fallu se demander le pourquoi de ce délire nuptial chez les Agaricus campester. Mais la sagesse populaire a déjà répondu depuis longtemps en les appelant « champignons de rosée ». C'est un fait que par les années pluvieuses, on n'en voit pas un seul, et c'en est un autre aussi que les années chaudes sont les plus fertiles. Mais à ce point là, on ne l'avait jamais vu. C'est ici qu'intervient une autre explication, déjà fournie sans que je puisse me rappeler par qui, et qui met en cause les campagnols. Or cette année, nous en avons eu une invasion qui évoquait les sept plaies d'Egypte.

Imaginez tous les prés fouillés et minés dans leur profondeur, l'herbe morte, et partout des trous, des galeries, des fosses où enfonçait le pied, partout aussi les millions de crottes de ces sales bêtes. Eh bien, plus il y avait de campagnols, plus il y avait de champignons. J'ai fait l'expérience indiquée dans l'article du Bulletin de la Société Mycologique, je crois, où j'avais vu indiquer cette correspondance, j'ai ouvert des trous de campagnols, et je les ai tous trouvés feutrés de mycélium. Le doute n'est pas possible, c'est bien la rosée de la nuit qui pénètre les galeries des rongeurs, s'y condense et fournit à nos champignons l'humidité dont ils ont besoin. Mais nos Agaricus ne sortent pas des trous, au contraire, ils semblent choisir l'endroit où la terre est la plus tassée pour en émerger à grand'peine. Il leur faut, comme quand on les cultive, un gobtage, une chape qui soit presque un ciment qu'ils ne semblent traverser que par esprit de contradiction.

Pour Lepiota pudica, c'est le contraire. J'en ai vu des milliers aussi et *toutes* sortaient d'un trou de souris. Il faut croire que si l'Agaricus a besoin d'un obstacle, la Lépiote en revanche aime naître dans un milieu plus tendre, quitte à allonger démesurément

son pied pour trouver l'orifice — quand elle le trouve. Et souvent l'orifice est trop petit. On voit çà et là les chapeaux qui les obturent comme des soupapes sans pouvoir aller plus loin. Ou bien ils se cassent, et ils n'en sort que la moitié, ou le pied tout seul et tout nu.

Voir une espèce en telle abondance présente un gros avantage : c'est qu'on finit par la connaître sous toutes ses formes, qui sont innombrables. Le format varie de 1 à 15 cm. de diamètre, le pied est mince ou épais, fusiforme, cylindrique, ou épaissi à la base, l'anneau peut être membraneux ou évanescent, simple ou double, aranéeux ou presque coriace. Le chapeau est toujours sphérique pour commencer puis devient plan à mesure que les lamelles noircissent. Il peut être blanc pur, crème, paille ou presque roux, satiné, glacé, sec, humide, velouté, pelucheux ou écailleux, parfois gercé profondément. La chair blanche d'abord peut devenir rose ou rousse à la cassure, et brunit dans la vieillesse, surtout s'il pleut. Il peut croître en cercles ou isolément, en troupes compactes ou dispersées, il peut être cespiteux ou solitaire. Il n'a qu'un élément fidèle : c'est son odeur, qui ne ressemble à aucune autre parmi les champignons, douce, humique, un peu sucrée, et qui évoque assez bien celle des fleurs d'Hortensia.

En ayant tant vu et tant regardé, je crois que la seule bonne variété qu'il possède est *hortensis*, ou *bispora*. C'est même plutôt une bonne espèce qu'une simple variété. Son habitat est différent, car elle ne croît que sur les terres cultivées. Sa couleur n'est jamais blanche, mais d'un blond caractéristique. Le chapeau jeune a un profil plus trapézoïdal que sphérique, la chair est plus épaisse, le pied plus massif, et l'odeur moins fine. C'est de cette variété que les champignonnistes parisiens ont tiré les différentes races qu'ils cultivent.

Lepiota pudica est presque aussi variable. Elle est maigre et blanc pur sur les étoules, elle est gris perle et massive sur les champs labourés. Mais c'est le même mycélium, car sur une surface de champs de cinq ou six hectares, tous les champs labourés en portent des grises, et les champs contigus qui ne le sont pas en portent des blanches.

C'est certainement aussi notre champignon rose qui a donné lieu au proverbe : pousser comme un champignon. Un pré où trente personnes sont passées le matin sans en laisser un seul

s'en trouve à nouveau couvert le lendemain. Mieux, quand le temps est humide, tiède et couvert, on peut repasser à la fin de l'après-midi sur une place qu'on a récoltée à une heure et en retrouver déjà quelques-uns. C'est ainsi qu'au grand étonnement de mes innombrables concurrents, j'ai fait de magnifiques récoltes au crépuscule. On était convaincu que je trichais ou bien que je connaissais des places secrètes et personnelles.

Malgré tout, je donnerais tous les champignons roses du monde pour une de ces années où les forêts foisonnent de toutes les espèces, où l'on se noie dans les Russules et s'égare dans les Cortinaires, où les Clavaires admirables dressent leurs éphémères barrières de corail, où les sapinières nourrisent le trésor immangeable de leurs raretés. Mais il faut se contenter de ce qu'on trouve. Le mycologue n'est pas responsable des férocités du soleil, et quand la Nature le veut, il faut bien qu'il condescende à s'occuper de la seule espèce qu'elle daigne produire, même si elle est connue et cataloguée depuis des millénaires, et même sans aucun espoir de dire du nouveau sur un champignon qui à lui seul possède toute une littérature.

Mon voisin ne se fait pas tant de bile. Dès la pointe du jour, il part de son grand pas calme et balancé de vieux laboureur, un panier dans la main gauche et un vieux couteau dans la main droite. On le voit se baisser sur l'herbe encore humide, et il rapporte sa récolte avant l'heure de traire. Il les a bien cueillis, entiers, immaculés, d'un tendre coup de lame. Je lui en fais compliment. « Que voulez-vous, me dit-il, la femme les aime bien. Et puis, de temps en temps, ça change des pommes de terre ! »

G. Becker.

La Chronique anecdotique

de Camille FAUVEL

■

LA REPONSE DU BERGER A LA BERGERE

Cela commence presque comme un conte de fée et se termine tout à fait comme un compte d'apothicaire.

Au début de ce radieux après-midi de septembre, deux jeunes gens

se promenaient gaiement dans une vaste allée centrale de cette belle forêt domaniale, qui va mourir aux contreforts de nos Alpes homicides. Ils humaient avec volupté l'air pur chargé d'ozone, admiraient en artiste les teintes des feuilles qui les ombrageaient, déjà jaunissantes par endroits, prêtes à prendre vers le sol ce gracieux envol final qu'a chanté le plus grand poète de théâtre du XIXe siècle, dans l'acte V de Cyrano [1897].

Nos deux promeneurs échangeaient des propos riants et ornés, tout en louant l'excellent déjeuner qu'ils avaient fait chez l'un d'eux et en s'éjouissant du dîner qui les y attendait.

— Le plat de résistance, dit le plus âgé, sera un poulet Picadilly [*à l'estragon et déglaçage à la crème*]; ma femme y excelle. Bien que de poids respectable, 4 kg. 200 tout bardé, le poussin est jeune et tendre à souhait, car ces *Cochinchinoises*, dont mon frère poursuit la sélection, atteignent facilement 6 kg. 1/2.

— Tudieu! Presque de petits dindons. Mais au vrai, ne me parlez pas de ces *Leghorn* à la mode, dont la chair est excellente à la vérité, mais dont la légèreté de la bête constitue, pour des lascars comme nous, une insignifiante entrée.

— Et avec cette bonne cueillette (il souleva un vaste filet où s'entassaient plusieurs livres de champignons) ce sera presqu'un petit festin. Nous célébrerons ainsi, gastronomiquement et mycologiquement, le succès de notre collègue et Grand-Maître, le Dr Paul Ramain, qui nous a apporté prestige et jubilation... Mais j'aperçois là-bas, sous ces fougères jaunissantes, certaines têtes noires, au ras du sol, qui vont nécessiter une petite intervention chirurgicale...

— ...à la feu Deibler ou à la plus encore feu Samson!

— Un instant.

Et pendant l'absence du bolétophile, à l'aide d'un minuscule instrument de forme spéciale, son camarade soulevait quelques écorces d'arbres, par l'extrémité légèrement aplatie, enfonçant la pointe effilée de l'autre bout dans les trous mis à nu.

— Admire ces magnifiques ceps bronzés, leur beauté, leur taille, leur parfait état de fraîcheur. Pas la plus légère trace d'insectes ou de vers. L'eau m'en vient à la bouche.

— Pour avoir pu échapper aux regards de la nuée de ramasseurs qui ont battu ces layons depuis ce matin, ils doivent venir à peine de sortir du sol.

— C'est bien mon avis. Voilà notre récolte de champignons plus que suffisante. Regagnons la voiture pour les déposer à la maison. Nous aurons le temps, avant le dîner, d'aller donner une leçon de bridge aux amis qui nous attendent.

— Sur l'Ossa d'instructifs et lénifiants sports sylvestres, nous entasserons un Pélion de plaisirs plus décadents, dont l'apéritif bien gagné.

Beaucoup de promeneurs du dimanche, qui croisaient nos amis, jetaient un coup d'œil d'admirative convoitise sur le lourd filet.

— ...S'il vous plaît!... S'il vous plaît!... Pardon Messieurs, c'est *à vous que je cause.*

Ils tournèrent la tête.

Un garde forestier, débouchant d'un petit sentier obscur situé derrière eux, s'avançait un carnet à souches à la main...

— Il me semble, Monsieur, que vous portez un filet de champignons.

— Mes compliments sur vos connaissances botaniques. Je vois que vous savez parfaitement distinguer les thallophytes des phanérogames, des cryptogames vasculaires et des muscinées.

— Dans un instant, vous ne plaisanterez peut-être pas. Avez-vous une autorisation de Monsieur le Conservateur, vous permettant de ramasser des champignons dans la forêt?

— C'est donc une cueillette défendue?

— Formellement défendue! Comme tout ce qui sort de la forêt : fleurs, feuilles tombées, bois mort...

— Mais loin de nuire, cueillir des champignons c'est assurer la conservation des grands arbres qui...

— Je ne connais que la loi. Ce qui est défendu est défendu. Je suis obligé de vous dresser procès-verbal. Vos nom, prénom, date et lieu de naissance, adresse?... (*Ecrivant, puis détachant une fiche et la tendant*). Voici. C'est trois cents francs!

Le *délinquant* paya sans sourciller.

— Et maintenant, un mot s. v. p. Pourquoi deux poids et deux mesures; pourquoi ne faites-vous pas payer mon camarade?

— Il n'y a pas de complicité en matière de contravention et je ne lui vois pas de champignons?

— Allons, montre bénévolement ta récolte à Monsieur le Garde. Quand on est pris, on est pris.

L'ami, ainsi interpellé, sortit d'une des poches de son gilet une petite boîte à allumettes suédoises. Il en fit glisser le réservoir, souleva avec précautions le rectangle de papier glacé, qui maintenait son plus que léger contenu et tendit le tout.

L'agent verbalisateur ouvrit un œil inquisiteur, mais il ne vit qu'une énorme patte noire d'un gros insecte ressemblant fort au *lucane-cerf-volant*, et une dizaine d'élytres de bêtes à bon Dieu et autres coléoptères. Il parut fort contrarié.

— Non mais des fois, il ne faudrait pas...

— Mais Monsieur, il y a là des champignons, fort petits à la vérité, mais très éclectiques puisqu'ils ne poussent que sur les ailes des Coléoptères. Ce sont des *Laboulbéniacées*. Retenez bien ce nom, vous pourrez le chercher ce soir dans votre dictionnaire. Veuillez me dire encore si vous connaissez la maison forestière N° 3, que nous avons dépassée, il y a une vingtaine de minutes?

— C'est ma maisonnette.

— Il y avait en face, sur le bord de cette allée, une jeune dame

blonde, fort gracieuse, ayant sur les épaules un large fichu vert, à pois blancs.

— C'est ma femme.

— (tous mes compliments!)... qui était en train, avec une petite faucille, de couper et d'emplir un panier de *Festuca inermis*.

— de?

— Cette plante herbeuse qui borde ici les allées. Pour vos lapins sans doute, car nous en avons vu une grande quantité, dans des cabanes adossées aux murs. J'ai même remarqué que leur litière était composée de feuilles sèches; ce qui forme un excellent terreau pour la culture des Cactacées, plantes qui avec les champignons sont une de mes marottes. Comme il n'est pas possible que vous ayez ramassé ces feuilles dans la forêt, il doit en exister un marchand dans le pays. Pourriez-vous me donner son adresse, car j'élève moi aussi des lapins?

— ...

— Sous un appentis, le long de votre maisonnette, j'ai remarqué une belle réserve de bois mort. Qui donc vous vend un aussi piètre combustible?

— ...

— Enfin, voici un éclaircissement que vous pouvez me fournir. Après toutes les questions d'état civil que vous m'avez posées, pourquoi ne m'avez-vous pas demandé ma profession?

— Ce n'est pas requis par le règlement.

— Bénévolement, je tiens à vous la faire connaître. Voici ma Carte de Service, veuillez avoir l'obligeance d'en prendre connaissance? Allons, lisez tout haut.

— Contrôleur des Contributions Indirectes.

— Du lieu même où nous nous trouvons, comme vous pouvez le voir. (*Et après avoir retiré, des mains du Garde, son carnet à souches*). Comment se fait-il que chaque feuille de votre carnet ne porte pas le timbre fiscal réglementaire?

— C'est vrai. Hélas! je n'y ai plus songé.

— Comme moi, je n'ai pas songé cet après-midi à tel article inepte et suranné du Code Forestier. Votre omission est beaucoup plus grave Car en cueillant des champignons, j'évite et leur reproduction et la propagation possible d'un *pourridié* susceptible de nuire grandement aux arbres, voire même de les détruire. Vous, en omettant de soumettre vos *exploits* au droit du Timbre, vous volez le Trésor et vous mettez l'argent du vol dans votre poche. Cela ne peut pas se passer ainsi, vous êtes passible d'une amende fiscale que je vais vous calculer. (*Sortant lui aussi carnet et stylo de sa poche*). Nous disons 9 talons. 9 Timbres... Dimension... l'unité à... ce qui fait... Mais, mon pauvre bougre, je vais vous endetter pour longtemps si je vous applique le tarif. Heureusement que j'ai le droit de transiger. Mettons cela au plus juste. Voulez-vous me remettre immédiatement 9.000 francs, contre reçu régulier bien entendu, et l'affaire sera terminée. (*Geste

vague et désolé du garde levant les bras au ciel.) Vous n'avez pas l'habitude de vous promener en forêt avec 9.000 francs en poche. Je le comprends. Vous passerez à mon bureau... vous savez où c'est : 8, place de la Mairie (*signe d'acquiescement*). C'est aujourd'hui dimanche, disons mercredi prochain à 15 heures. Voici une convocation que vous aurez à représenter. Vous y lirez : « ...9.000 francs à titre de transactions fiscales et sous peine de poursuites judiciaires. »

En prenant congé, permettez-moi un conseil. Votre rôle dans la forêt est nécessaire, il est grand; c'est presqu'un apostolat. Mais prenez donc la résolution de laisser tranquilles les ramasseurs de champignons; pour la forêt d'abord dont vous devez avoir le culte; par compassion ensuite, pour de malheureux chargés de famille, pour qui ce bifteck gratuit est une manne céleste; pour vous enfin, car pas plus vulnérable que les autres, cela vous évitera comme aujourd'hui de tomber sur un champignon vénéneux!...

Et nos deux mycophages s'éloignèrent.

Arrivé à une cinquantaine de mètres plus loin, le laboulbéniacéiste tourna la tête.

— Il est toujours à la même place, sa convocation à la main. Il est littéralement pétrifié, comme la femme de Loth.

— Sans doute, pendant un instant, lui aussi a cru voir le feu du Ciel!

***

Le mardi, surlendemain de ce jour, l'amateur de Laboulbéniacées téléphona à son ami. Il lui conta qu'ayant eu l'occasion de passer devant la maison forestière N° 3, il avait constaté que les lapins des clapiers reposaient sur de la belle paille bien fraîche, comme tout lapin qui se respecte, et que l'appentis était dépourvu de toute trace de bois mort.

... Et le lendemain mercredi, à 15 heures, très exactement, une accorte jeune dame blonde, un foulard vert à pois blancs sur la tête, se présentait au guichet des Indirectes, 8, place de la Mairie. Elle y remit une convocation, à laquelle neuf billets de mille francs étaient épinglés, et en retira un reçu tout préparé. Aucune parole ne fut échangée (1).

Camille FAUVEL.

(1) D'après les « Faits divers hors Série » du *Parisien Libéré*, de sept. 1951.

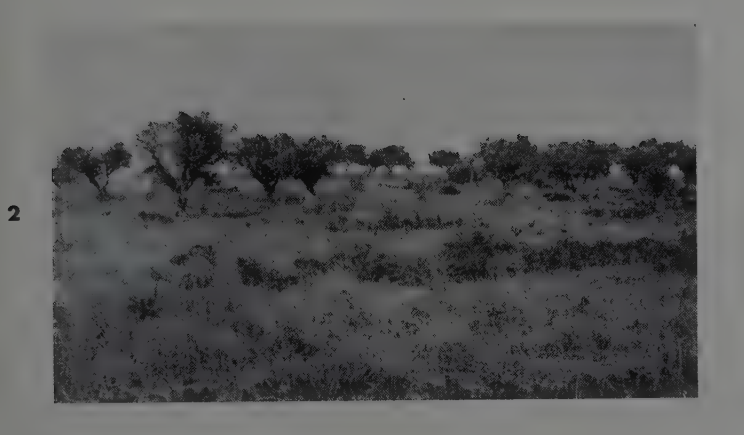
Le rédacteur en chef et le gérant de la Revue : Roger HEIM, Ch. MONNOYER

Le Mans. — Imprimerie MONNOYER. — 1952.

1



2



Phytopathologie méditerranéenne

1. Rouilles des arbres fruitiers. — **2.** Vigne abandonnée.

3

4



Phytopathologie méditerranéenne

3. Vignoble envahi par l'Inule. — **4.** Oliveraie abandonnée.

Renseignements généraux

La *Revue de Mycologie* publie chaque année :

a) 3 fascicules consacrés aux travaux originaux sur les *Champignons* et les *maladies cryptogamiques* des plantes, plus particulièrement de l'Europe;

b) un ou 2 *numéros spéciaux* consacrés à des travaux et des mises au point sur les maladies des plantes *tropicales*, et, d'une façon plus générale, sur les Champignons des *territoires français d'Outre-Mer;*

c) 3 *Suppléments* comportant des révisions monographiques, des clefs dichotomiques, des articles didactiques, des renseignements pratiques sur les Champignons et les empoisonnements, des chroniques, c'est-à-dire toute documentation plus spécialement destinée aux amateurs.

La correspondance concernant la rédaction ainsi que les manuscrits doivent être envoyés à M. Roger Heim, Laboratoire de Cryptogamie du Muséum National d'Histoire Naturelle, 12, rue de Buffon, Paris, 5e.

La correspondance concernant les abonnements ainsi que les versements doivent être adressés à M. Jacques Duché, Laboratoire de Cryptogamie du Muséum, 12, rue de Buffon, Paris, 5e, compte de ch. postaux 1247-65 PARIS.

Les manuscrits doivent être dactylographiés et définitifs; les frais supplémentaires concernant les remaniements ou additions éventuels sont à la charge des auteurs.

En principe, il n'est envoyé aux auteurs qu'une première épreuve qu'ils devront réexpédier, corrigée, au plus vite à la direction.

Les figures et planches seront envoyées en même temps que les manuscrits, les dessins exécutés à l'encre de Chine, les photographies tirées en noir sur papier bromure. Les réductions doivent être calculées par les auteurs en tenant compte de la justification de la revue.

Les tableaux dans le texte doivent être conçus clairement et de manière que leur composition se réalise sans difficultés.

Les manuscrits d'une certaine longueur ou qu'accompagneraient un certain nombre de planches hors texte feront l'objet d'une entente entre l'auteur et la direction de la Revue, dans laquelle il sera naturellement tenu compte de l'intérêt des documents et des disponibilités financières des deux parties.

La teneur scientifique des articles publiés dans la Revue n'engage que la responsabilité de leurs auteurs. Toutefois, la direction se réserve le droit de refuser certains manuscrits ou d'exiger de leurs auteurs des modifications dans la forme.

Les auteurs ont droit gratuitement à 25 tirés à part sans couverture spéciale et sans remaniements.

Tarif des Tirages à part

Nombre de pages intérieures	50	75	100	150	200
2 pages	150	157	165	175	190
4 pages	160	172	185	215	240
8 pages	275	300	325	375	425
12 pages	435	472	510	590	665
16 pages	535	577	620	705	790
Couverture sans impression	30	45	60	90	120
— avec titre passe-partout	50	75	95	145	195
— avec impression	295	312	330	365	400

ABONNEMENTS

Le prix d'abonnement à la *Revue de Mycologie* pour le Tome XVII (1952) a été fixé à :

Frs 1.100 pour la France, les territoires de l'Union française et les pays sous mandat français.

Pour les pays étrangers : Frs 1.500.

Les Suppléments coloniaux sont inclus dans l'abonnement.

PRIX DES TOMES I (1936) à XVI (1951)

CHAQUE TOME :

France et Union Française	Frs 1.300
Etranger	Frs 1.700

MEMOIRES HORS-SERIE

N° 1 (1938). **Les Truffes**, par G. Malençon. Historique. Morphogénie. Organographie. Classification. Culture. 92 pages, planches et figures. France : 750 fr. Etranger : 1.000 fr.

N° 2 (1942). **Les matières colorantes des champignons**, par I. Pastac. 98 pages. France : 500 fr. Etranger : 800 fr.

N° 3 (1943). **Les constituants de la membrane chez les champignons**, par R. Ulrich. 44 pages. France : 200 fr. Etranger : 300 fr.

N° 4 (1950). **Les Champignons et nous**, par G. Becker, 80 pages (Chroniques). France : 200 fr. Etranger : 300 fr.

N° 5 (1950). **La culture du Champignon de couche**, par L. Loireau. France : 600 fr. Etranger : 800 fr.

FLORE MYCOLOGIQUE DE MADAGASCAR ET DÉPENDANCES, publiée sous la direction de M. Roger HEIM.

Tome I. Les Lactario-Russulés, par Roger Heim (1938). 196 pages, 60 fig., 8 pl. hors texte. France : 1.500 fr. Etranger : 2.000 fr.

Tome II. Les Rhodophylles, par H. Romagnesi (1941). 164 pages, 46 fig. France : 1.200 fr. Etranger : 1.500 fr.

Tome III. Les Mycènes, par Georges Métrod (1949). 144 pages, 88 fig. France : 1.200 fr. Etranger : 1.500 fr.

Tome IV. Les Discomycètes, par Marcelle Le Gal (*paraîtra en 1952*).

Abonnement spécial 1952 aux deux fascicules coloniaux :

France et Union française. 700 fr.
Etranger .... 1.000 fr.

Prix de ce fascicule :

France .... 350 fr.
Etranger .... 450 fr.